



KITÜNTETETT KREATIVITÁS

Magyar származású Nobel-díjasok

A harmadik évezred küszöbén világunk arculatának formálásában mind meghatározóbb szerepet játszik a tudomány. A jövő a tudásalapú társadalomé. Ezért egyre fontosabb a tudományos tevékenység támogatása, a teljesítmények mérése, anyagi és erkölcsi elismerése, s ezzel az alkotók motiválása újabb teljesítmények elérésére. Ebben kulcsfontosságú intézmény a díjak rendszere. A tudományban a kiemelkedő teljesítmények legismertebb kitüntetése a Nobel-díj. Az első Nobel-díjakat 1901-ben adták át. A centenáriumot 2001-ben nagy kiállítással ünneplik meg a kreativitás kultúrája, az alkotó egyéniség és az alkotást segítő miliő témáját helyezve központba. Az évfordulón méltán irányul nagy figyelem a magyar alkotók körére és a magyar fővárosra, Budapestre. Norman Macrea, a The Economist volt főszerkesztője, a japán gazdasági csoda kutatója 1992-ben közreadott Neumann-biográfiájában így ír az első Nobel-díjak átadása korának Budapestjéről: „A század elején Budapest volt Európa leggyorsabban fejlődő metropolisza. Ez a város tudósok, művészek és leendő milliomosok olyan seregét produkálta, amely csak Itália reneszánsz városállamaihoz fogható.” Magyarország, ez a létszámában kicsi, de a tudomány tiszteletében és tudósai teljesítményében nagy ország a XX. század folyamán tizenkét Nobel-díjossal gazdagította a világot, közülük hét Budapesten született. A következőkben bemutatjuk a magyar származású Nobel-díjasok körét és jövőbe mutató üzenetét.

ben és Nobel halálának évfordulóján, 1901. december 10-én adták át. Így a Nobel-centenárium is négy fő állomást átfogó folyamat. Ezt örökíti meg a négyértékű centenáriumi bélyegsorozat, amelynek nyitó értéke az 1895-ös Nobel-testamentumot, záró értéke pedig az 1901-es első díjadási ceremóniát mutatja.



Nobel Alfréd és a Nobel-díjak

A centenáriumához ért legnagyobb tudományos kitüntetés névadója, Alfred Nobel 1833. október 21-én született Stockholmban. A híres kémikus a robbanóanyagok kifejlesztésével, a tudomány ipari alkalmazásával szerzett vagyonából nemes célú alapítványt hozott létre. 1895. november 27-én kelt végrendeletével egyszerre állított emlékművet önmagának és tett szolgálatot az emberiségnek.

Nemzeti különbségre való tekin-

tet nélkül, csak a teljesítmények értékére tekintettel a legkülönbözőbb területeken kívánta jutalmazni a legkiválóbbakat a természettudományos alapkutatótól egy békés társadalom felépítéséig. 1896. december 10-én hunyt el San Remóban. Ezzel lépett hatályba végrendelete, s indultak meg a Nobel Alapítvány létrehozásának munkálatai, amelynek alkotmányát a Svéd Királyi Tanács 1900. június 29-i döntése szentesítette. Az első Nobel-díjakat a XX. század első évé-

Nobel ötféle: *fizikai, kémiai, fiziológiai-orvosi, irodalmi díjat és békedíjat* alapított. Ez egészült ki a Svéd Bank fennállásának 300. évfordulója alkalmából 1968-ban a Nobel Alfréd emlékére alapított *közgazdasági díjjal*. A „díjak díjával” díszes oklevél, aranyérem és 1 millió dollár körüli összeg jár. Mára a díj erkölcsi presztízse olyan magasra emelkedett, hogy fő értékét ez adja. A kitüntettek a díj átvételekor köszöntőt mondanak és az ünnepség részeként megtartják a jutalmazott eredményhez vezető útról a Nobel-előadást.

A Nobel-díjak nem egy-egy kiemelkedő tudományos pálya, tudósi életmű elismerésére szolgálnak. Nobel kísérletezőként és feltalálóként nagyon jól tudta, hogy mi a konkrét felfedezés, illetve feltalálás. Ennek megfelelően végrendeletében úgy rendelkezett, hogy a díj egy-egy konkrét teljesítményért, illetve eredményért ítéldhető oda. A Nobel-díjak indoklásában mindig ott szerepel az az egy mondat, amely pontosan rögzíti, hogy milyen konkrét teljesítményt jutalmaz a kitüntetés.



Szent-Györgyi Albert Nobel-érmének elő- és hátlapja

A szabályok szerint egy-egy Nobel-díj megosztva legfeljebb három személynek adományozható. Ennek következtében a nagy számú tudós társadalomból viszonylag kevesen remélhetik, hogy megkapják e díjat. Miután a Nobel-díjat nyertek listája nagyrészt az első díjak átadása óta eltelt évszázad tudományos világnagyságainak névsora is, ezek közé bekerülni igen nagy megtiszteltetés.

A tudomány lényegileg nemzetkö-



Magyar származású Nobel díjasok bélyege a Nobel testamentum centenáriumán

zi, és egy-egy tudós több szakterületet és több országot gazdagíthat egyszerre alkotásaival, amelyekről ő is gazdagabb lehet tudományosan és emberileg. Ezt példázza a „halhatatlanok panteonjába” bekerült magyar, illetve magyar származású Nobel-díjasok személyes sorsa és tudományos életműve.

Magyar származású Nobel-díjasok

Szent-Györgyi Albert volt az egyetlen magyar tudós, aki Magyarországról



utazott Stockholmba átvenni a leg-rangosabb tudományos díjat. A Nobel-éremet ma is szülővárosában, Budapesten, a Magyar Nemzeti Múzeumban őrzik.

A Nobel-díjjal kapott 208 gramm súlyú és 66 mm átmérőjű aranyéremet tudósunk a svéd fővárosból a szegedi egyetemen lévő kutatólaboratóriumába vitte, s itt tartotta a második világháború kitöréséig. A háborúval elveszítette a díjjal kapott pénzét, mert azt oly módon

fektette be, hogy egyéni anyagi érdekei is a békéhez kössék.

Amikor 1939 őszén a Szovjetunió megtámadta Finnországot, Magyarországon segélyakció indult, és a világhírű kutató a finn nemzet támogatására aranyérmét adta oda. Felmerült az a veszély, hogy a magyar nemzetnek ez a kivételes büszkesége kikerül az országból és beolvasztják. A Magyar Nemzeti Múzeum akkori főigazgatója, gróf Zichy István kezdeményezésére és Onni Talas finn nagykövet segítségével Wilhelm Hilbert helsinki vállalatigazgató az értékes darabot megfelelő pénzzel megváltotta, és 1940 júniusában a Magyar Nemzeti Múzeumnak ajándékozta.

Ezt a nevezetes sorsú Nobel-aranyérmet a széles közönségnek először 1993-ban mutatták be. Ekkor ugyanis Szent-Györgyi Albert születésének századik évfordulója alkalmából kiállítás nyílt a Magyar Nemzeti Múzeumban a Nobel-díjasokról.

Szent-Györgyi Alberttel együtt 12 magyar származású ember részesült e rangos kitüntetésben, tiszteletükre 1995-ben, a Nobel-testamentum centenáriuma évében a Magyar Posta bélyeget bocsátott ki. Közülük *Lénárd Fülöp* az 1904. évi fizikai, *Bárány Róbert* az 1914. évi orvosi, *Zsigmondy Richárd* az 1925. évi kémiai, *Szent-Györgyi Albert* az 1937. évi orvosi, *Hevesy György* az 1943. évi kémiai, *Békésy György* az 1961. évi orvosi, *Wigner Jenő* az 1963. évi fizikai, *Gábor Dénes* az 1971. évi fizikai, *Polányi János* az 1986. évi kémiai, *Wiesel Elie* az 1986. évi béke, *Oláh György* az 1994. évi kémiai és *Harsányi János* az 1994. évi közgazdasági Nobel-díj kitüntetettje.

E körben láthatóan a természettudományok művelői dominálnak: három-három fizikai valamint fiziológiai-orvosi, és négy kémiai díj egészül ki egy békedíjjal és egy közgazdasági díjjal. A magyar Nobel-díjasokra jellemző az interdiszciplinaritás. Szent-Györgyi Albert például az orvostudomány felől indult, és a biokémián át a fizikához ért. Békésy György fordított utat járt be: fizikusi alapképzettséget szerzett, fizika professzorként is oktatott, hírközlési mérnökként kutatott, és fiziológiai-orvosi Nobel-díjat kapott. Tekintsük meg közelebbről, hogy a fiziológiától és fizikától a közgazdaságtanig milyen teljesítményeket jutalmaztak az elnyert Nobel-díjak.

Fiziológiai vagy orvosi Nobel-díjasok

Szent-Györgyi Albert (1893-1986) az 1937. évi fiziológiai vagy orvostudományi Nobel-díj kitüntetettje „*a biológiai égésfolyamatok terén tett felfedezéseiért, különös tekintettel a C-vitaminra, valamint a fumársavkatalízisére*”.

A díj elnyerésében szerepet kapott a C-vitamin felfedezése, amelyben segítette a magyar paprika is, mert ebből nyerte a kutatáshoz szükséges mennyiségben ezen vitamint. De ez csupán egy szárnyvonalát jelentette tudományos munkásságá-



nak. Szent-Györgyi egész életében az életet, az élet mikéntjét kutatta.

Az élő szervezet működéséhez energiára van szükség, amelyet tápanyag elégetéséből nyer. Két irányzat küzdött egymással az elégetés módjának magyarázatában. A Warburg-irányzat szerint az oxigén aktiválódik, a Wieland-irányzat szerint a tápanyag hidrogénje. Szent-Györgyi egyesítette a két irányzatot, megmutatta, hogy az aktív oxigén oxidálja az aktív hidrogént. Ez bonyolult reakciók hosszú láncolata, amelyben lépésről lépésre történő átalakulások sorozatában fokozatosan szabadul fel a hidrogénatomok energiája.

Munkáját több mint tíz éven át az oxido-redukciós folyamatok vizsgálatának szentelte. Az oxidációs láncszemek jelentős részének felderítése volt a Nobel-díj elnyerésének alapja. A citrátkör további elemeit és teljes mechanizmusát egyik barátja, az ugyancsak Nobel-díjat nyert Hans Krebs (1900-1981) tisztázta, a körfolyamat korrekt megnevezése: Szent-Györgyi-Krebs-ciklus.

A Nobel-díj 1937-es átvétele után nem pihent babérjain: 1939 már új kutatások és új felfedezések kezdete. Az izomkutatás magyarországi és nemzetközi felvirágoztatását joggal kötik Szent-Györgyi és szegedi iskolája teljesítményeihez. „1940-1942 volt a nagy siker éve Szent-Györgyi számára, de a miénkre is, amit akkor az izom-összehúzóással kapcsolatban elérhettünk. Véleményem szerint ez Szent-Györgyi életében nagyobb eredmény, mint amiért a Nobel-díjat kapta” – így értékelte fél évszázad múltán az akkori eredményeket egyik vezető munkatársa, majd a kutatások nemzetközileg elismert folytatója, Straub F. Brunó (1914-1996). Az ekkor elért felfedezésük a modern izombiológia kezdete.

Szent-Györgyi Albert mindezek után még további 40 éven át sietett – 1947-es emigrálása után már az Egyesült Államokban – reggelenként a laboratóriumba. Vizsgálódásainak harmadik nagy területe az a betegség lett, amely elragadta tőle feleségét,

leányát, és barátját, Neumann Jánost. 90 éves korában is kutatta a rák titkát. Személye a magyarok számára már életében a szabad szellemű humanista tudós jelképe lett.

Békésy György (1899-1972) az 1961. évi fiziológiai vagy orvostudományi Nobel-díj kitüntetettje „*a fül csigájában létrejövő ingerületek fizikai mechanizmusának felfedezéséért*”.



A Békésy-életmű legjelentősebb eleme a belső fülben lejátszódó mechanikai-fizikai folyamatok megfigyelése, leírása és a hallás természetére vonatkozó új elmélet megalkotása. Ő készített elsőként a belső fülhöz valóban hasonlóan működő modellt, amelyen a lejátszódó folyamatok pontosabban megfigyelhetők és fényképezhetők, mint a fülpreparátumokon. Sikerét a csiga alkotóelemeire vonatkozó gondos, alapos vizsgálatoknak és a nagyszámú mérésnek köszönheti.

Békésy a Nobel-díjat akkor vette át, amikor már több mint egy évti-





Békésy György Nobel-diplomája

zede az USA-ban dolgozott, de a kitüntetést Magyarországon végzett munkásságáért kapta. A világhírű agykutató Szentágothai János (1912-1994) is tanúsította ezt: „Az 1931-1944. években – én eleinte kezdő medikusként, majd az ezutáni években kutatásaihoz közelálló területen dolgozva – vele közeli kapcsolatban lévén tudtam, hogy Nobel-díja alapját képező hallásemélete 1944-re már készen volt. Sőt, még tán ennél is zseniálisabb elmélete arról, hogy az idegi gátlás mechanizmusa milyen módon járul hozzá a 'jel'-nek a 'zaj'-tól való megkülönböztetéséhez. Ez az elmélet ma egymagában is külön Nobel-díjat érdemelne.”

Békésy számára a fül és a hallás kutatása az egyik út volt az emberi érzékelés átfogó tudománya felé. Nobel-előadásában már erre fordította a figyelmet: „Talán nincs messze az idő, mikor ez a három érzékszerv – a fül, a bőr és a szem –, amelyeket jelenleg az élettani kézikönyvek oly élesen elválasztanak egymástól, bizonyos vonatkozásokban közös fejezetet képeznek majd.”

Életművében összekötötte a fizikai, a hírközléstechnikai és a fiziológiai kutatásait egymással, és tudományos munkásságát a művészettel. Muzeális értékű műgyűjteményt hozott létre, amelyet végrendeletében egész hagyatékával a Nobel Alapítványnak adományozott. Haláláig az

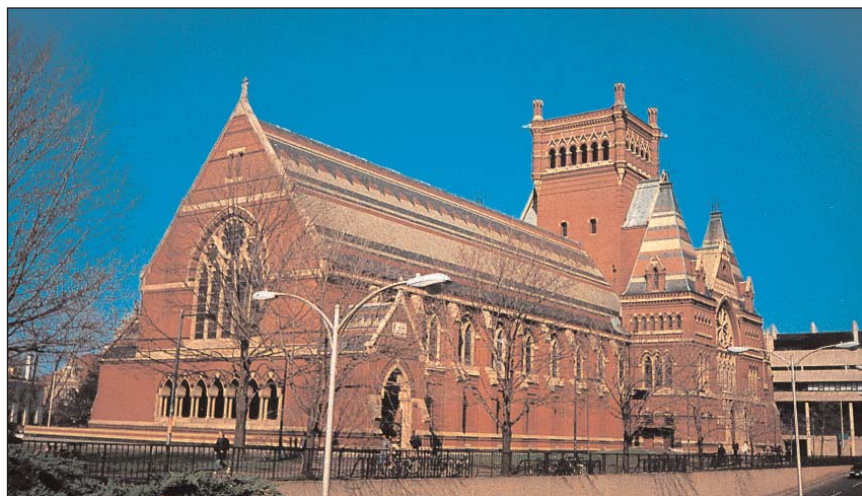
interdiszciplináris szintézis felé haladt, és e munka folytatásának feladatát hagyta örökül.

Békésy a Nobel-díj átvételekor mondott beszédében munkásságát az „alapító atyáig” vezette vissza: „... az első otológiai díj kitüntetettje, Bárány Róbert, ugyancsak magyar származású. Nem hiszem, hogy ez merő véletlen. Az otológia Magyarországon igen magas színvonalon áll s valódi érdeklődés övezi. Régóta gyanakodtam hogy volt valamikor egy kiemelkedő személyiség, aki mindezt megalapozta. Sokáig hiába kerestem a kézikönyvekben, míg végül sikerült rábukkannom a nevére. Hőgyesnek hívták...” Hőgyes Endre (1847-1906) már 1880-tól az asszociált szemmozgások reflexpályáit és ezeknek a labirintrendszerrel való összefüggését kutatta. E rendkívül fontos állatkísérleti munkálatok megelőzték Bárány Róbert ugyanezen témában emberen végzett vizsgálatait és eredményeit. Bárány Nobel-előadásában elődei között hivatkozott is Hőgyes Endrere.

Bárány Róbert (1876-1936) az 1914. évi fiziológiai vagy orvostudományi Nobel-díj kitüntetettje „*a vestibuláris apparátus (egyensúlyszerv) fiziológiájával és kórtanával kapcsolatos munkáiért*”.

Bárány Róbert a bécsi egyetemen végezte orvosi tanulmányait. Német egyetemeken belgyógyászati és ideg-elmekórtani területen képezte magát tovább, majd a bécsi fülészeti klinikára került. Nobel-díjat kivívó munkásságát az itt megkezdett klinikai és kísérleti vizsgálataival alapozta meg.

Egy egyszerű klinikai tapasztalat terelte figyelmét a belső fülben rejtőző egyensúlyszervre. Betegjeinél sokszor végzett fülöblítést, melynek során a páciensek gyakran elszedültek. Kiderült, hogy szédülésük az öblítő folyadék hőmérsékletével függött össze. Langyos vízzel öblítve nem szédült el a beteg, míg hideg, illetve túl meleg vízzel öblítve szédülés jelentkezett. Ennek magyarázata az, hogy a belső fül ívjárataiban keringő



Harvard Egyetem Memorial Hall, ahol Békésy György alkotott



lympa hőmérséklete körülbelül 37 °C. Ez a folyadék hőmérséklet-változásokra áramlani kezd és hideg, illetve meleg hatásra más és más ívjáratokba áramlik, ami szédülést vált ki. Ezzel tulajdonképpen a testhelyzetünkről való tájékozódás szenved zavart, és ezt jelzi a szegolyók rezgése (nystagmus). A jelenség egy élettani reflexmechanizmusnak felel meg, és Bárány-féle kalorikus reakciónak nevezik. Hiánya kóros jellegű, mivel a fülben zajló beteges (főleg gyulladássos) folyamatok ívjáratokra terjedését jelzi. Az élettani folyamat összefügg a tengeri betegség jelenségével is.

Bárány egész munkássága tulajdonképpen a fülészet és az ideggyógyászat határterületén zajlott. Leszármazottai közül számos orvos került ki. Egyik unokája, Anders Bárány a fizikusi pályát választotta, és a fizikai Nobel-díj bizottságának titkáráként számos kítüntetés odaítélési folyamatának lehetett részese.

Fizikai Nobel-díjasok

Lénárd Fülöp (1862-1947) az 1905. évi fizikai Nobel-díj kítüntetettje *„a katódsugarakkal kapcsolatos munkásságáért”*.

Heinrich Hertz (1857-1894) mellett kezdte el a Crookes-féle csőben létrejövő sugárzásokra vonatkozó kutatásait. A katódsugarakat egy igen vékony fémfólián át (Lénárd-ablak) kivezette a

levegőbe vagy egy másik elzárt csőbe, és így tette lehetővé tanulmányozásukat. Megállapította, hogy a sugarak sebességétől függ áthatolóképességük. Az anyagokon áthatolva erőhatásoknak vannak kitéve. Arra a meggyőződésre jutott, hogy az atomok pozitív és negatív részecskéből állnak, ezek a térnek csak igen kis részét töltik ki (dinamid-elmélet). A katódsugár valahogyan negatív töltést visz magával.

A fényelektromos hatást vizsgálva megállapította, hogy a fémfelületről kilépő elektronok sebessége csak a frekvenciától, az elektronok száma pedig a fény intenzitásától függ. Az előbbi felfedezése Ernest Rutherford (1871-1937) atomelméletét, az utóbbi Albert Einstein (1879-1955) fotoelektromos effektusra vonatkozó törvényének felfedezését alapozta meg. Fontos eredményei még a fényelektromos hatásnál a határhullámhossz, valamint a foszforeszcenciánál az aktivátorok szerepének felfedezése.



Wigner Jenő (1902-1995) az 1963. évi fizikai Nobel-díjat Maria Goeppert-Mayer-rel (1906-1972) és Hans Daniel Jensen-nel (1907-1973) megosztva kapta *„az atommagok és az elemi részek elméletének fejlesztéséért, kivált az alapvető szimmetriaelvek felfedezéséért és alkalmazásáért”*.

A híres budapesti Fasori evangélikus gimnáziumban folytatta középis-



kolai tanulmányait, majd a berlini egyetemre iratkozott be, hogy édesapja kívánsága szerint vegyész-mérnök legyen. A húszas években Berlinben volt a modern fizika fellegvára. Albert Einstein (1879-1955), Max Planck (1858-1947), Max von Laue (1879-1960) óráira és szemináriumaira járt Wigner is. Berlinben Polányi Mihály (1891-1976) vezetésével készítette el doktori értekezését, amely a kvantumkémia úttörő munkája volt.

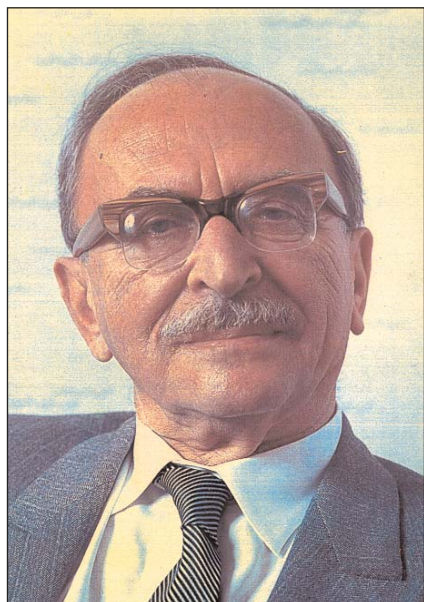
A berlini egyetemi évek után hazajött, hogy képzettségét apja börgyárában hasznosítsa. Mikor hírül vette, hogy Werner Heisenberg (1901-1976) és Max Born (1882-1970) megcsinálták a kvantummechanikát, sietett vissza Berlinbe. Mestere, Polányi Mihály révén a Vilmos Császár Intézetbe került, ahol azzal a kérdéssel találkozott, hogy miért „szeretnek” az atomok a kristály szimmetriasíkjaiiban, szimmetriapontjaiban ülni. Innen elindulva értette meg elsőként, hogy a tér-idő szimmetriái centrális szerepet játszanak a kvantummechanikában. *Csoportelméleti módszer a kvantummechanikában* című könyvében megmutatta, hogy a szimmetriacsoportokon keresztül eljuthatunk a kvantummechanika minden lényeges egzakt eredményéhez. Az 1963-ban elnyert Nobel-díj indoklása is ezt emeli ki.

A harmincas években Wigner elfogadta a tengerentúli meghívást, s ettől kezdve a princetoni egyetemen

dolgozott hat évtizeden át. A világháború alatt kiemelkedő szerepet játszott az atomkor elindításában, majd a háború után az atomenergia békés és biztonságos felhasználásában. Elmondható, hogy ő volt a világ első reaktormérnöke. Amikor elhunyt, a New York Times őt hasábon emlékezett meg „arról az emberről, aki bevezette az emberiséget az atomkorba és aki bátran átszabta az atomalatti részecskék tudományát.” „Egyike volt azoknak a figyelemreméltó képzelőerővel és előrelátással megáldott tudósoknak, akik Budapesten születtek és tanultak, majd Nyugatra jöttek, és megváltoztatták a modern világot.”

Gábor Dénes (1900-1979) az 1971. évi fizikai Nobel-díj kitüntetettje „*a holográfiai módszer feltalálásáért és továbbfejlesztéséért*”.

Már 10 éves diákként benyújtotta első szabadalmát egy új típusú körhintára. Az utcai lámpák milliósok tökéletesítésével javította a közvilágítást. Szerkesztett egy Wilson-ködkamrát, amelyben a részecskék sebessége is mérhető, tervezett holográfiai mikroszkópot, alkotott univerzális analóg számítógépet, úttörő munkát végzett a lapos, színes tv-képcsövek kifejlesztése terén. Pályáját elejétől végéig találmányok hosszú sora kövezi ki. Ezek közül a holográfia feltalálása



Az 1971. évi Nobel-díjasok. Balról: Simon Kuznets, Pablo Neruda, Earl Sutherland, Gerhard Herzberg és Gábor Dénes

hozta meg számára a Nobel-díjat és a világhírt.

Ifjú korától érdekelt az elektronmikroszkóp problémája. 1947-ben két, látszólag távoli területet: az elektronsugaraknak az elektronmikroszkóp javítását célzó tanulmányozását és az információelmélet művelését kapcsolta össze. Felismerte, hogy a tökéletes leképezéshez a tárgyról visszavert hullámok valamennyi információját fel kell használni. Nem csak a hullámintenzitást – mint azt a hagyományos eszközök teszik –, hanem a hullám fázisát és amplitúdóját is. Ha ez megvalósul, akkor a tárgyról teljes (holo) és térbeli (graf) kép nyerhető. Alkotó munkájával ezt valósította meg Gábor Dénes, aki találmányát 1948-ban tette közzé.

A holográfia széles körű elterjedéséhez azonban koherens fényforrás kidolgozására volt szükség. Ez a fordulat 1962-ben, a lézer feltalálásával következett be, majd a lézertechnika és a holográfia egyesítése tette lehetővé a lézershogramok készítését. Gábor Dénes ezekben a munkákban is alkotó módon vállalt részt, és kutatásaival hozzájárult ahhoz, hogy a szövegtárolás, a betű- és alakzatfelismerés, valamint az asszociatív információátvitel területén új perspektívák nyíljanak. A Nobel-díj átadása alkalmából rendezett kiállításon Gábor Dénes – a lézer felhasználásával –

már háromdimenziós holográfiai önarcképét mutathatta be. Érdeklődése kezdettől kiterjedt a hallásemleket és az akusztikus holográfia kérdéseire is, s ez az érdeklődés végül elvezette a medicina területére.

Ezzel párhuzamosan a fizikusműszaki alapképzettségű tudós érdeklődésének és munkásságának központjába mindinkább az ipari civilizáció és az egész emberiség jövőjének kérdése került. Ezt olyan művek sora jelzi, mint *A jövő feltalálása* (1963), *Tudományos, technológiai és társadalmi innovációk* (1970), *Az érett társadalom* (1972) vagy a Római Klub jelentéseként készített *A pazarlás kora után* (1976).

Röviddel a Nobel-díj átvétele után, 1972-ben adott budapesti tévéinterjújában a reál és humán kultúrát életművében tudatosan egyesítő emberként így mutatta be önmagát: „*Most már hosszú évek óta – tizenöt éve – kettős életet élek: fizikus vagyok és föltaláló. Ez az egyik életem, a másik pedig: szociális író vagyok. Régen rájöttem, hogy nagyon nagy veszedelem van a mi kultúránk.*”

A pótolhatatlan természetes nyersanyagforrások elfogyasztása és a környezetszennyezés létfeltételeinket ássa alá. Ha így megyünk tovább, „*akkor körülbelül száz év múlva fölesszük, kimerítjük a természet kincseit, és az egész Föld nagyon sze-*

gény lesz”. Ezért most óriási felelősség hárul mindenféle tudományra. „Egy új tudományt és egy új technológiát kell megalapozni, ami csak annyit vesz ki a természetből, amennyi visszánő, visszavezethető, vagy amit helyettesíteni lehet.”

„Találjuk föl a jövőt!” – bízott. Mert a jövőt föl kell találni, a technika és a társadalom tekintetében egyaránt! A várható jövőbeli találmányokat elemezve arra a megállapításra jutott, hogy azok a találmányok, amik valószínűek, nem éppen azok, amikre szükség van. „Jönnek a még nagyobb komputerek, a még gyorsabb kommunikáció stb. Ellenben hol jön a szociális stabilitás?”

A közelgő problémákat felismerő és a veszélyre időben figyelmeztető Gábor Dénes nem volt pesszimista. Világképe, jövőképe a valóság ismeretéből fakadt. Épp azért tudatosította e globális problémákat, hogy mozgósítson megoldásukra: „Bízom benne, hogy a problémák megoldhatók, noha el kell ismer-nem, hogy reményeim inkább optimizmusomon, mint szilárd adatokon alapulnak. Én azonban mindig az optimizmust tartottam a felelős emberek egyetlen munkabiztatásának.”

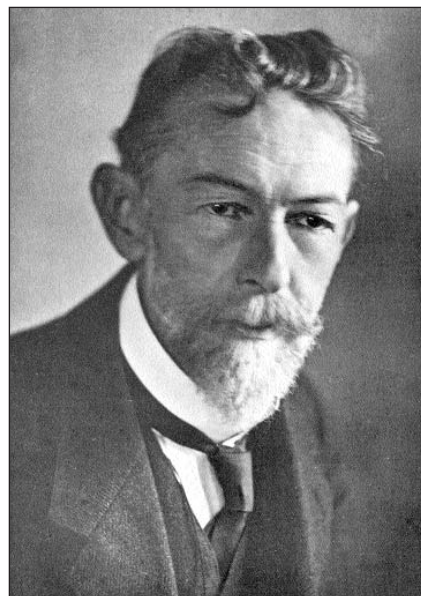
Kémiai Nobel-díjasok

Zsigmondy Richárd (1865-1929) az 1925. évi kémiai Nobel-díj kitüntetettje „a kolloid oldatok heterogén

természetének magyarázatáért és a kutatásai közben alkalmazott módszerekért, amelyek a modern kolloidkémiaiban alapvető jelentőségűek”.

1889-ben az erlangeni egyetemen doktorált szerves kémiából. 1891-1892 között a fizikus August Kundt (1839-1894) asszisztense, 1893-tól 1899-ig a grazi Technische Hochschule magántanára volt, majd Jénában folytatta tanári pályáját. Ebben az időben főleg a szilíciumvegyületek sajátosságait kutatta. Az üveggel kapcsolatos eredményei nyomán meghívták a jénai Schott-üvegyár munkatársának, emellett azonban tanári tevékenységét is folytatta.

Ekkor már alapvető eredményeket ért el a kolloidikában, aminek igazi klasszikusává vált. 1903-ban Henry Siedentopf-fal (1872-1940) közösen elkészítette az ultramikroszkópot, a kolloidoldatok egyik legfontosabb vizsgálóeszközét. Ennek segítségével döntő fontosságú megállapításokat tett a kolloidok természetéről, részecskeeloszlásáról és a szolok stabilitásáról. 1907-től már a híres göttingai egyetem professzora. 1918-ban megalkotta a kolloidkémiai és biokémiai kutatásokban használt membránszűrőt, majd 1929-ben annak tökéletesített változatát, az ultraszűrőt. Ezekkel az eszközökkel különböző méretű ré-



szecskéket (baktériumokat és vírusokat is) lehet egymástól, illetve az oldószertől elválasztani.

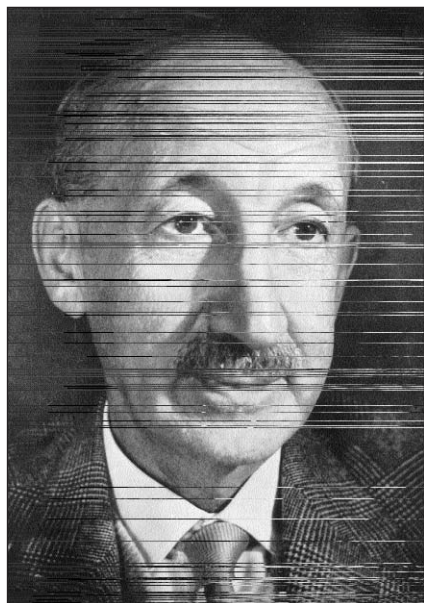
Hevesy György (1885-1966) az 1943. évi kémiai Nobel-díj kitüntetettje „a kémiai folyamatok kutatása során az izotópok indikátorként való alkalmazásáért”.

A radioaktív nyomjelzés úttörője: nemcsak azért, mert ő fedezte fel a módszert – még az izotóp szó megalkotása előtt – hanem azért is, mert ő vitte diadalra, s tárta fel legfőbb alkalmazási területeit. A radioaktív nyomjelzés módszerével rejtett barlangok, vízfolyások, anyagok belseje kutatható, és mindenekelőtt az élő szervezet, amelynek máshogy hozzá nem férhető részei és folyamatait lehet tanulmányozni segítségével.

1920-tól Koppenhágában, Niels Bohr (1885-1962) intézetében folytatta pályafutását. 1922-ben itt fedezte fel a 72-es rendszámú kémiai elemet, a hafniumot. Ugyanebben az évben kezdte meg első kísérleteit a nyomjelzés biológiai alkalmazására, kezdetben növényeken, természetes ólom- és tóriumizotópokat használva. 1926-ban a freiburgi egyetem meghívta a fizikai-kémia tanszékre. Az itt töltött nyolc év alatt kezdte meg a nyomjelzés alkalmazását állati szövetekben, aminek során sikerült kimutatnia, hogy a



A göttingai egyetem Zsigmondy Richard professzorsága idején



tumorsejtekben a bizmutkoncentráció lényegesen magasabb, mint az egészségesekben.

A náciizmus hatalomra jutásakor elhagyta Németországot, és ismét Koppenhágában telepedett le. 1934-ben itt fedezte fel az aktivációs analízist, a nyomjelzés „in vivo” módját. Ettől kezdve szinte kizárólag orvosi, biológiai, biokémiai témákkal foglalkozott, olyannyira, hogy sokan kollégái közül szentül hitték, hogy nagy tudású orvossal dolgoznak együtt.

Munkássága az izotópok mesterséges előállítására után teljessé vált. A deutérium felfedezését követően nehésvíz segítségével sikerült kimutatnia, milyen csere bonyolódik le az aranyhal és a víz között. A mesterséges radioaktivitás felfedezése után nyomban elkezdte alkalmazni a P32 izotópot, először a csontváz vizsgálatára, és kimutatta ennek állandó megújulását. Ilyen irányú vizsgálódását hamarosan kiterjesztette más szervekre is. Mérté a megújulás sebességét, mértékét, a különféle molekulák útját, képződését a szervezetben, és közben szélesítette az alkalmazott izotópok körét.

1940-től egyre több kísérletet végzett Stockholmban, ahol biológiai vizsgálatai számára még jobb feltételeket talált, mint a koppenhágai elméleti fizikai intézetben. Ebben az időben főként a DNS képződés iránt

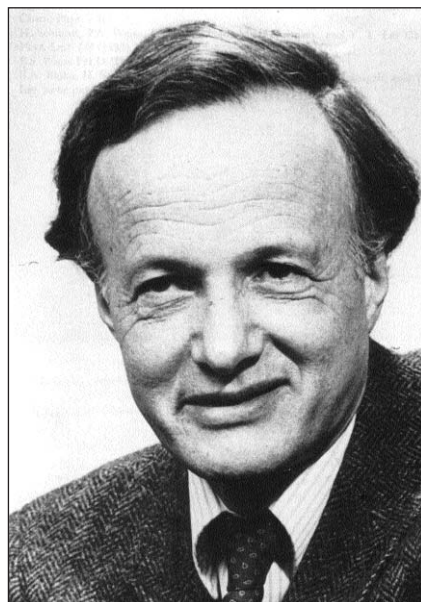
érdeklődött, és ez elvezette bizonyos rosszindulatú daganatok vizsgálatához is. A háború alatt Dániából Svédországba települt. Ekkor már teljes mértékben kibontakozott a nyomjelzés jelentősége, amit a tudományos világ azzal ismert el, hogy Hevesynek ítélte oda az 1943-as kémiai Nobel-díjat.

A magas kitüntetés után folytatta egyre szélesebb körű tudományos tevékenységét. A nyomjelzés segítségével újabb és újabb területeket hódított meg az orvostudomány számára. Főként az anyagcsere különféle folyamatait vizsgálta (például vas anyagcsere), folytatta a tumorok kutatását, és idősebb korában hozzájárult a hematológia tanulmányozásához is.

Új tudományágat alapított, a nukleáris medicinát, és egész életét a kémiai, fizikai-kémiai, biológiai, orvosi megismerésnek, továbbá a gyógyító alkalmazásnak szentelte.

Polányi János (1929-) az 1986. évi kémiai Nobel-díj kitüntetettje megosztva az amerikai *Dudley R. Herschbach*-al (sz.: 1932) és a kínai származású amerikai *Yuan Tseh Lee*-vel (sz.: 1936) „*az elemi kémiai folyamatok dinamikája terén végzett kutatásokért*”.

A három tudós munkássága nyomán született meg a kémia új ága, a *reakciódinamika*, amely a kémiai re-



akciók mélyebb és részletesebb megértését teszi lehetővé.

A kémiai reakciók elemi lépéseinek nyomon követésére Polányi vezette be az *infravörös kemilumineszcencia* módszerét. Ennek segítségével vált lehetővé a nagyon kis intenzitású infravörös sugárzás érzékelése és elemzése. Ezáltal nélkülözhetetlen információkhoz juthatunk a rendszer helyzeti energiáját leíró többdimenziós felület állapotáról. Polányi a reakciók helyzetienergia-felületéből számolt adatokat sikeresen hozta összhangba a kísérletileg mért paraméterek értékeivel.

Kutatásaival elindította a kémiai reakciók dinamikájának tanulmányozására szolgáló lézeres módszerek elterjedését. Nevéhez fűződik egy új tudományág, a *felületi fotokémia* megszületése is, aminek célja a felületen végbemenő reakciók mechanizmusának részletes megismerése.

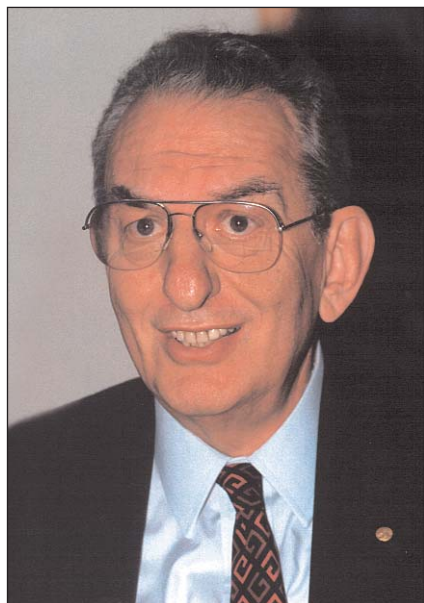
Tudományos közleményei mellett körülbelül száz tudománypolitikai, fegyverzetkorlátozási és tudománynak a társadalomra kifejtett hatásaiával foglalkozó cikket publikált. Társszerkesztője „*A nukleáris háború veszélyei*” című könyvnek. Tudományos munkásságáért több magas kitüntetésben, köztük 1982-ben Wolf-díjban részesült.

Oláh György (1927-) az 1994. évi kémiai Nobel-díj kitüntetettje „*a karbokation kémiához való hozzájárulásáért*”.

A modern szerves kémia területén az ő munkái döntötték meg a szén négy vegyértékűségének dogmáját, és új utakat nyitottak szénhidrogének előállítására előtt. Ezek sorában kiemelkedő az olommentes benzin.

A Budapesti Műszaki Egyetem vegyészmérnöki karán végzett. Ugyanitt, *Zemplén Géza* (1883-1956) professzor mellett elinduló vizsgálatait teljesen új fejezetet nyitottak a pozitív töltésű szénatomot tartalmazó vegyületek kémiájában.

A karbokationok vizsgálata során szerzett elméleti ismereteket sikerrel alkalmazta ipari szintézisekben is: (magas oktánszámú) elágazó láncú



szénhidrogéneket állított elő egyes szénláncú szénhidrogénekből (alacsony oktánszámú, gyenge minőségű kőolajfrakciókból) kiindulva. Javaslatára a pozitív szénatomot tartalmazó ionok gyűjtőneve karbokation.

12 évi eredményes kutatómunkája után és elismeréseként, 1976-ban a Dél-Kalifornia Egyetem Los Angelesben D. P. Locker és felesége, valamint más szponzorok Oláh György és munkatársai részére a szénhidrogén kémia széles területét átfogó kémiai kutatóintézetet alapítottak. A Locker Hydrocarbon Kutatóintézet Oláh professzor vezetésével azóta is fejlődik és gyarapodik.

Személyében olyan kémikust tisztelhetünk, aki az alapkutatót összeköti a gazdasági felhasználással, otthonos a teljes innovációs

láncban egyetemek és vállalatok között, akinek kutatásai úgy váltak gazdasági erőforrásokká, hogy óvják a környezetet, a természeti kincseket. De – Nobel-díjas társaival egybehangzóan – arra is figyelmeztet, hogy legfontosabb természeti kincseink a szellemi kincsek, a legfőbb érték az ember, az emberben a kiművelt emberfő és a műveltséget emelő jó iskolarendszer.

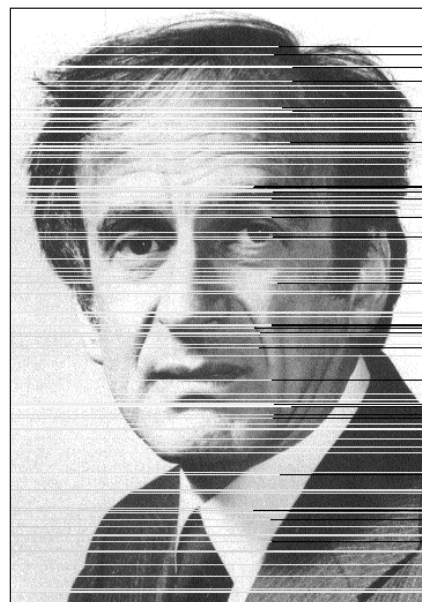
„Nagyon remélem, hogy odahaza megértik – üzenté amerikai otthonából a Nobel-díjas Oláh professzor -, hogy a közelgő XXI. évszázadban, ami nincs már messze, legnagyobb értéke minden nemzetnek az, hogy mit tud a fiatalsága. Tehát a kiképzés, a tanítás, a nevelés, ez egészen alapvető fontosságú. Gazdasági kincsek, amik a XIX. és a XX. században nagymértékben befolyásolták, hogy melyik nemzetek tudnak előrejutni, ezt, meg vagyok győződve, a XXI. században nagymértékben az fogja átvenni, hogy egy ország mit tud a fiatalsága nevelésében és szakértelmében nyújtani.” „A jövőbe be kell fektetni, és a legjobb befektetés, amit egy ország csinál, az a fiatalsága nevelése.”

A Nobel-békedíjas

Nobel Alfréd testamentumában a tudományos és irodalmi teljesítmények jutalmazása mellett külön díjjal gondolt a kiemelkedő humanisták, a béke hőseinek kitüntetésére is. Ez különös jelentőséggel bír, mert a XX. század nem csak az atomenergia fel-

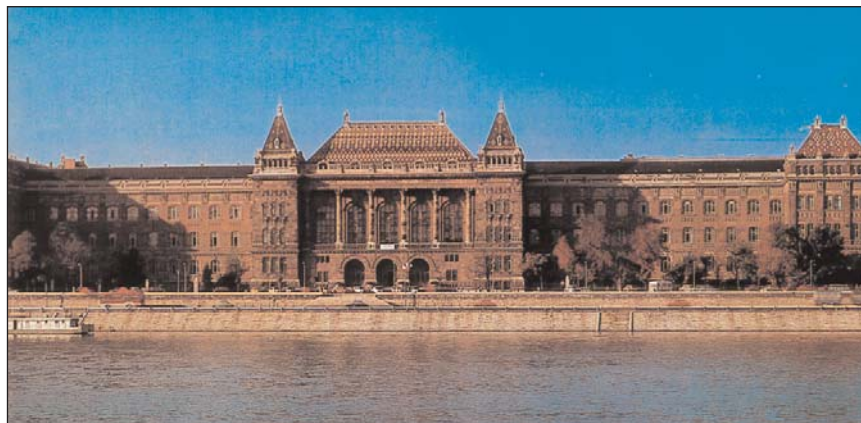
szabadítás, a Holdra szállás, a globális műholdas hírközlés, a számítógépes automatizált információ-feldolgozás, a génebézés és a tudományos haladás további vívmányainak évszázada, hanem Hirosimáé és a Holocaustoké is.

Ennek élő mementója **Elie Wiesel** (1928-), a Nobel-békedíj 1986. évi kitüntetettje. Tizenöt éves volt, amikor családjával deportálták. Anyja és húga a gázkamrába került, az apja mellette pusztult el a buchenwaldi haláltáborban. Ő túlélte a tragédiát, amelynek ettől kezdve vádló tanúja, majd – az irodalom eszközeivel – a lelkiismeret ébren tartója lett.



1945-ben Párizsban telepedett le, és az itt töltött tizenhat év alatt helyet vívott ki a modern francia irodalomban. 1961-ben látogatott az Egyesült Államokba, 1963-tól amerikai állampolgár. Bár író, de teljes életművéből nem irodalmi munkássága alapján nyerte el a magas erkölcsi elismerést, hanem Nobel-békedíjjal tüntették ki a hivatalos indoklás szerint különös tekintettel arra, hogy az egyik „*legfontosabb vezéralak és szellemi vezető volt azokban az időkben, amikor az erőszak, az elnyomás és a fajgyűlölet nyomta rá bélyegét a világ arculatára*”.

Tel Avivban „*Egy marék virág – A magyarajkú zsidóság szellemi örök-*



Oláh György alma matere, a Budapesti Műszaki Egyetem



sége” címmel Feuerstein Emil szerkesztésében könyvsorozat jelent meg azokról, akikre Magyarországon és Izraelben egyaránt kultúrájuk gazdagítóiként tekintenek. Az 1989-ben megjelent harmadik kötet címlapján felül Gábor Dénes, alul a magyar nyelvű könyv előszavának írója, Elie Wiesel arcképe látható.

A közgazdasági Nobel-díjas

Harsányi János (1920-2000) az 1994. évi közgazdasági Nobel-díj kitüntetettje megosztva az amerikai *John Nash*-sel (1928-) és a német *Reinhard Selten*-nel (1930-) „a nem-kooperatív játékok elméletében az egyensúly analízis terén végzett úttörő munkásságáért”.

A játékelmélet Nobel-díjasa Budapesten született 1920. május 29-én. Wigner Jenőhöz és Neumann Jánoshoz hasonlóan ő is a híres budapesti Fasori gimnáziumban folytatta tanulmányait. Itt kapta-szerzte tudása és embersége alapjait, amire élete végéig szeretettel emlékezett. Érettségije évében, 1937-ben – olyan tudományos világnagyságok után, mint Kármán Tódor (1881-1963), Szilárd Leó(1898-1964) vagy Teller Ede (1908-) – ő is megnyerte az igen rangos Országos Középiskolai Matematikai Versenyt.

Apjának patikája volt Zuglóban, ezért szülei kérésére a budapesti Tu-

dományegyetemen gyógyszerészetet tanult, hogy átvehesse a családi üzlet vezetését. Azonban közbeszólt a háború: 1944-ben behívták munkaszolgálatra. Szerencséjének és a jezsuita atyáknak köszönheti, hogy túlélte a II. világháborút és a Vészkorszakot.

Amikor 1946-ban újra beiratkozott a tudományegyetemre, már más területen folytatta tanulmányait. A következő évben filozófiából, szociológiából és pszichológiából szerzett doktorátust. Az 1947-1948-as tanévben Szalai Sándor professzor Szociológiai Intézetébe került tanársegédnek. Ott ismerte meg Klauber Annát, aki ekkor pszichológia szakos hallgató volt, s akiben életre szóló társra talált. “Az életem középpontjában a családom és a kutatómunkám állt” – nyilatkozta életútjára visszatekintve Harsányi professzor.

A sztálinista politikai rendszer lehetetlenné tette kutatómunkája folytatását. Ezért 1950-ben feleségével, életét kockáztatva aknamezőkön át külföldre menekült. Ausztráliában gyári munkásként kezdte újra az életét. Emellett egy újabb területen, a közgazdaság-

tudományban is szakképzettséget szerzett tanulmányait, melyet Amerikában folytatott tovább. 1964-től negyed századon át a kaliforniai Berkeley Egyetem professzora lett. Innen vonult nyugdíjba 1990-ben. Ezt követően is folytatta tudományos kutatásait. Négy könyve és mintegy száz tudományos cikke jelent meg.

Ezt az életművet koronázta meg a játékelméletért kapott Nobel-díj. Harsányi János épp abban az évben érkezett az Egyesült Államokba, amikor a játékelmélet megalapítója, Neumann János elhunyt. Az akkor 37 éves Har-

sányi János 1957. május 26-án

kelt levelében így adott

hírt Budapestre a tudós-zseni haláláról

s a matematika

forradalmáról:

“Több új matematika

született az utolsó

években a társadalomtudományok

matematikai szükségletének kielégítésére. (A hagyományos

matematika a természettudományok igényeihez volt

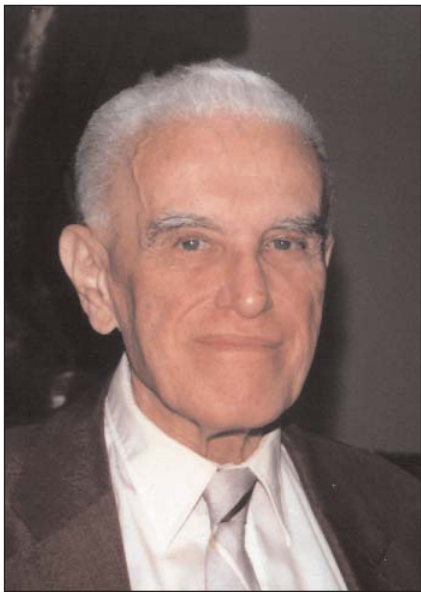
merev, és nem felel meg teljesen a társadalomtudomány céljainak.) Az

egyik a magyar Neumann János által alapított theory of games. (N. J. most

halt meg nemrég rosszindulatú agy-



Harsányi János átveszi XVI. Károly Gusztáv svéd királytól a J. F. Nash, R. Selten és közte megosztott 1994. évi közgazdasági Nobel-díjat



daganat következtében.) Itt a cél a különböző társadalmi csoportok közötti gazdasági és politikai hatalmi egyensúly megértése.”

A Neumann munkáját folytató Harsányi professzor azt mutatta ki, hogyan lehet hiányos információk birtokában is sikerrel elemezni társadalmi játékokat. Ezzel megalapozott egy nagyon gyorsan fejlődő kutatási ágat, az információ gazdaságtanát, amely olyan stratégiai helyzeteket vesz figyelembe, ahol az egyes résztvevők nem, vagy csak részlegesen ismerik egymás szándékait. Ezt a tudást aztán sikerrel kamatoztatta új hazája és a világ javára Nixon elnök mellett az amerikai-szovjet leszerelési tárgyalásokon.

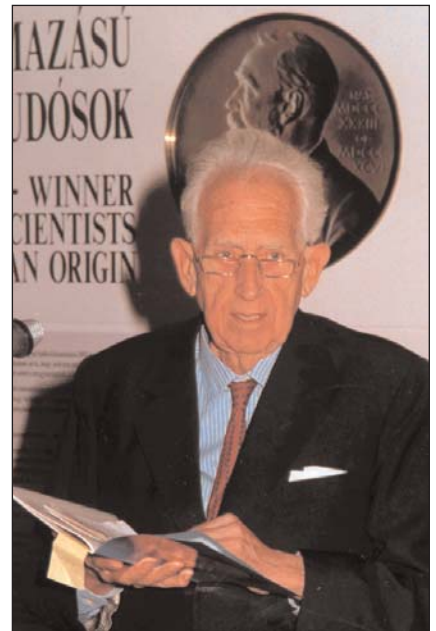
Harsányi professzor tudományos munkáját megosztotta a filozófiai problémák, kivált a történetfilozófia, a játékelmélet, a gazdasági gondolkodás és az etika továbbfejlesztése között. „Az elgondolás az, hogy ha a társadalom elfogad olyan etikai szabályokat, amelyek tényleg a társadalom javát szolgálják, és ezeket a szabályokat az emberek betartják, akkor nem csak hogy etikusabb lesz a társadalom, hanem sokkal jobb gazdasági körülmények közt lesz. Mert ha az emberek etikusan viselkednek, akkor kölcsönös bizalom lesz, és nemcsak hogy *bízni fognak* egymásban, hanem *jó okuk lesz*, hogy megbízzanak egymásban és

tudjuk azt, hogy a gazdasági életnek egyik lényeges része az, hogy az emberek meg tudnak bízni egymásban, egyébként nem tudnak egymással együttműködni, szerződéseket kötni, és így tovább. *Becsületesebbnek lenni gazdasági szempontból is a legjobb!*”

Harsányi János munkássága hozzájárult ahhoz, hogy a közgazdaságtan és a gazdasági gondolkodás alkalmasabb legyen a bennünket körülvevő világ tökéletesebb értelmezéséhez, és az ezzel harmonizáló helyesebb viselkedéshez. Életművében bölcsesség és becsület, tudomány és humanizmus felső fokon találkozott. Példája, öröksége, üzenete a jövő tudásalapú társadalma szempontjából egyre fontosabb, egyre időszerűbb.

A Nobel-díjak üzenete

A tudomány lényegileg nemzetközi, és egy-egy tudós több szakterületet és több országot gazdagíthat egyszerre alkotásaival. Bárány Róbertnek már neve mutatja magyar eredetét. Zsigmondy Richárd híres magyar családból származott. Mindketten Bécsben születtek. De Zsigmondy már göttingai, azaz németországi professzorként vette át Stockholmban a Nobel-díjat. Bárány Róbertet pedig a svéd kormány szabaddította ki a hadifogságból az első világháború idején, és Svédország



Szentágotthai János megnyitja a Szent-Györgyi Albert születésének centenáriuma alkalmából 1993-ban a Nobel-díjasokról rendezett budapesti kiállítást

adott neki új hazát, majd végső nyughelyet. Bárányról a magyar, az osztrák és a svéd posta egyaránt jelentetett meg bélyeget. John C. Polanyi az I. világháború után Budapestről emigrált világhírű kémikus és filozófus Polányi Mihály fiaként, a magyar kulturális életben fontos szerepet játszó értelmiségi család leszármazottjaként született Berlinben. Angliában kapta nevelését, a Nobel-díjat pedig kanadai állampolgárként vette át.

„Én egy másik országnak, Ame-



A Magyar Tudományos Akadémia épülete



Nobel-díjasok a Magyar Tudományos Akadémián. Balról: Michelberger Pál alelnök, Harsányi János, Oláh György, Kosáry Domonkos és Halász Béla

rikának igyekszem hasznos állampolgára lenni, de még egy nagyobb egységnek is: az emberiségnek, a nagy közös emberi célokat szolgálva. Mindez azonban nem változtat azon, hogy éppúgy magyar ember vagyok, mint régen voltam, és a hazám Magyarország, mint ahogy gyermekkoromban is az volt” – valotta a II. világháború után emigrációba kényszerült Szent-Györgyi Albert 25 évi távollét utáni hazatérésekor.

Ugyanilyen szépen szólt kettős kötődéséről az 1956-os forradalom leverése után emigrált Oláh György: „Családommal együtt új hazára leltem, s miközben büszke vagyok rá, hogy magyar vagyok, amerikai lettem. [...] Ami a magyarságot illeti: huszonkilenc évet éltem Magyarországon, s mert fiatalon jöttem el, a legjobb emlékeim maradtak meg, hiszen – és ez a szép az életben – az ember a kellemes dolgokra emlékszik. Magyar származású amerikai vagyok, ahogy itt mondják, két világból a legjobb az enyém.”

A magyar Nobel-díjasok teljesítményére egyaránt büszkének lehetnek Bécsben, Berlinben, Stockholmban, Tel Avivban vagy Washingtonban is. *A Nobel-díj szelleme bidak építésére ösztönöz országhatárok és tudományos válaszfalak fölött.*

Felemelő érzés végigtekinteni egy évszázad magyar származású Nobel-díjasainak során. E történelmi tablón koncentráltan jelenik meg a XX. század, az emberiség története legviharosabb századának drámai tanulsága: a tudományos-technikai

A „Tények Magyarországról” című kiadványsorozatban 1996 óta megjelent számok (Interneten elérhetők):

- Állami intézkedések a magyarországi cigányok társadalmi integrációja érdekében
- Nemzeti és etnikai kisebbségek Magyarországon
- Magyarország története
- Történelmi egyházak Magyarországon
- A Magyar Honvédség
- A NATO-tag Magyarország külpolitikája
- Az új évezred küszöbén
- Magyarország és az Európai Unió kapcsolatai
- Magyarország és az Európa Tanács
- Utunk keletről a mai hazába
- Magyarország és a NATO
- Az 1956-os Magyar Forradalom
- Magyarország hozzájárulása az egyetemes kultúrához
- Magyarország oktatásügye
- Magyarország és lakói
- A Magyar Köztársaság nemzeti ünnepei
- Nemzeti szimbólumok
- A magyar kultúra ezer esztendeje
- Magyar győzelmek az olimpiai játékokon

ladásnak erkölcsi-emberi haladással kell párosulnia. Ezt az összetartozást így hangsúlyozta több mint fél évszázada, 1937-ben elhangzott Nobel-előadásában Szent-Györgyi Albert, aki beszédét, melyet méltán tekinthetünk a Nobel-díjasok örök érvényű üzenetének, Nobel Alfréd szellemében, a tudomány és a humanizmus összekötésével fejezte be:

„Az én vizsgálataimnak az a célja, ami a modern biokémiáé általában: a szervezet működésének megértése. Ha majd a szervezet működését megértjük, akkor az orvostudománynak teljesen új korszaka kezdődik meg. Láthatjuk, hogy amíg ezt az igen távoli célt elérjük, addig ezek a vizsgálatok sem maradnak teljesen eredménytelenek, mert már eddig is több olyan anyagot hoztak felszínre, melyről méltán remélhetjük, sőt részben már tudjuk is, hogy az emberi szenvedést enyhíteni tudjuk.

Van azonban kutatásaimnak egy másik pontja is, amely engem örömmel, sőt büszkeséggel tölt el. Ez nem vizsgálataim eredménye. [...] Ami engem végtelen örömmel tölt el, ha ezekre a vizsgálataimra visszatekintek, az, hogy ezeket elejétől végig az a nagy nemzetközi tudományos testvériség, tudományos együttműködés, emberi szolidaritás tette lehetővé, amelynek segítségével magam elpusztultam volna és kísérleteim semmiféle eredményhez nem vezettek volna. Felemelő érzés tudni, hogy a mai forrongó és gyűlölettől fűtött világban a tudomány magaslatain a testvériségnek és az emberi szolidaritásnak ez a szelleme él. Én csak azt kívánhatom, hogy valamikor ez a szellem a tudomány határain túl is terjessze sugarait és evvel az egész emberiséget egy, a mainál jobb jövő felé vezesse.”

Nagy Ferenc

a Magyar Tudóslexikon
főszerkesztője

** Az összeállítás a Magyar Tudóslexikon szócikkei, valamint a szerző művei alapján készült. A részletek iránt érdeklődők a www.panteon.hu alatt találhatnak további információkat.*