

AFRIKAI NOBEL-DÍJASOK – FIZIKA, KÉMIA, ORVOSTUDOMÁNY

Bagi Judit
okleveles politológus
IDResearch Kft.
bagi@publikon.hu

Tovább folytatódik az Afrika Tanulmányok sorozata, melynek keretében különböző tudományterületek afrikai Nobel-díjasait ismerheti meg az Olvasó. Az előző számban szereplő irodalmi díjazottak után most a természettudományok vizeire evezve a fizika, a kémia illetve az élettan (fiziológia) és az orvostudomány területén Nobel-díjat nyert tudósok élettörténete és szakmai tevékenysége kerül bemutatásra.

Az imént felsorolt kategóriákban a következő négy nagyszerű afrikai kutató tudhatja magáénak a világ leg- rangosabb tudományos díját:

- Allan Cormack (orvostudomány, 1979, Dél-Afrika)
- Claude Cohen-Tannoudji (fizika, 1997, Algéria)
- Ahmed Zewail (kémia, 1999, Egyiptom)
- Sydney Brenner (orvostudomány, 2002, Dél-Afrika)

Összegésében mind a négy díjazottól elmondható, hogy gyermekkoruktól kezdve tudatosan készültek a kutatói pályára és lépcsőről-lépcsőre haladva építették fel szakmai karrierjüket.

Az imént tett kijelentést **Ahmed Zewail** példája is tökéletesen alátámasztja. Az 1999-ben kémiai Nobel-díjban részesült tudós gyermekkori szobájának ajtaján ugyanis „Dr. Zewail” felirattal ellátott tábla szerepelt. A tudásvágytól fűtött gyermek ekkor még nem is sejtette, hogy 53 éves korában a világ legrangosabb tudományos elismerését veheti majd át. Zewail a Nobel-díjat azért kapta, mert *kísérleti úton bebizonyította, hogy gyors lézerek alkalmazásával lehetséges az atomok megfigyelése, miközben azok a reagáló molekulákban átrendeződnek.* A Kaliforniai Műszaki Egyetemen (California Institute of Technology, Caltech) oktató professzornak tudományos kutatási területe



*Ahmed Zewail. A cikkben szereplő képek
forrása: nobelprize.org*

a femtokémia. E tudományterületet, melyet egyébként az ultragyors jelenség kémijának neveznek, maga Zewail teremtette meg 1978 és 1990 közötti felfedezéseinek köszönhetően.

Az Egyiptomban született, majd az Amerikai Egyesült Államokban kutató Zewailt szülei mindig is tudományos pályára szánták, minden vágyuk volt, hogy fiúk egyetemi professzor legyen. Az 1946-os születésű tudós mindig tisztelettel és csodálattal beszélt szüleiről. A kereskedő apa és a főállású anya szigorú vallási szellemben nevelte a matematika, fizika és kémia iránt megszállottan érdeklődő gyermeket. Zewail egyetemi tanulmányait Egyiptom második legnagyobb városában, Alexandriában végezte. A tehetséges és lelkes ifjú 1967-ben a mesterdiploma megszerzése után tanárai támogatásával az Egyesült

Államokba (USA) utazott, hogy tovább folytathassa kutatásait és doktori címet szerezzen. Zewail a Pennsylvániai Egyetemre (University of Pennsylvania) nyert felvételt, PhD fokozatát szintén ezen intézményben, 1973-ban szerezte meg. Kutatásait IBM-ösztöndíjasként a Berkeley Egyetemen (University of California at Berkeley) folytatta, katedrát pedig a Kaliforniai Műszaki Egyetemen kapott. A jól fizető és kiváló lehetőségekkel kecsegtető egyetemi adjunktusi pozícióig vezető út viszont korántsem bizonyult akadályoktól mentesnek. Az angolul nehezen beszélő és a nyugati kultúrát csak részeiben ismerő Zewail Amerikába érkezésekor igencsak elvesztettnek érezte magát. A szorgalom volt az egyetlen út, mely reményt adhatott a fiatal egyiptomi kutató számára. Zewail egyszerre több munkán, éjt nappallá téve dolgozott. A kitartás meg is hozta eredményét. Néhány évvel később az angolul már folyékonyan író és beszélő PhD-hallgatónak egyre több publikációja jelent meg és a kulturális különbségek okozta nehézségeken is sikerült túllépnie. Zewail az amerikai állampolgárságot csak tizenöt évvel érkezése után, 1982-ben kapta meg.

Ahmed Zewail második (és jelenlegi) feleségével, Demával, egy rangos szaúd-arábiai díjátadó ünnepségen (King Faisal International Prize) ismerkedett meg. 1988-ban Zewail és felesége édesapja is a kitüntetettek között szerepelt. A sorsszerű találkozást egy éven belül házasság követte. Később két fiú és két lány gyermekük született.

Zewail jelenleg a Caltech kémia és fizika professzora és a Nemzeti Tudományos Alap által finanszírozott Mole-

kuláris Tudományok Laboratóriumának igazgatója. Az egyetemi professzor a Nobel-díjon kívül számtalan további szakmai elismerés és kitüntetés büszke tulajdonosa. A budapesti Eötvös Lóránd Tudományegyetem 2010-ben avatta díszdoktorává. A világhíres kutató egyébként saját honlappal is rendelkezik, melyen szakmai- és magánéletének alakulása egyaránt nyomon követhető (www.zewail.caltech.edu).

Zewailhoz hasonlóan a fizikai Nobel-díjas **Claude Cohen-Tannoudji** is egy észak-afrikai országban, Algériában látta meg a napvilágot. Zewaillal ellentétben Tannoudji nem afrikai, hiszen francia szülők gyermeke. Születésének idején, 1933-ban Algéria politikai helyzete igen különlegesnek bizonyult. Gyakorlatilag gyarmatnak minősült, ám közigazgatásilag Franciaország tengerentúli „megyéjének” számított. Az amerikai csapatok 1942 novemberében érkeztek Algériába, hogy felvegyék a harcot a náci Németország afrikai terjeszkedésével szemben. A második világháború lezárását követően, az 1950-es évek elején felgyorsult Algéria függetlenedési folyamata. Az indulatok pattanásig feszültek, megalkult a Nemzeti Felszabadulási Front, 1954-ben pedig fegyveres felkelés robbant ki. Tannoudji szerencsésnek mondhatta magát, hiszen miután Algériában kiváló eredménnyel elvégezte a középiskolát, még 1953-ban, a véres események kitörése előtt elhagyhatta szülőhazáját. A rendkívül jól tanuló ifjú az egyik legrangosabb párizsi felsőoktatási intézménybe nyert felvételt. Az École Normale Supérieure (ENS) hall-



Claude Cohen-Tannoudji

gatójaként eltöltött négy év hatalmas tapasztalatot jelentett Tannoudji számára. Az eminens diák eredetileg a matematika iránt mutatott nagyobb érdeklődést, azonban egy tanára, Alfred Kastler hatására mégis a fizika mellett döntött. Szakdolgozatának megírásához nagy segítséget nyújtott, hogy az ENS-ben a diákok kisebb csoportokban végezhetek kísérleteket. Tannoudji sok nyilatkozatában hangsúlyozza, hogy a kísérletek elvégzése és rögzítése lényegesen több munkát igényelt akkor, mint manapság. Tannoudji számára szintén inspirálóan hatott, hogy 1955 nyarán két hónapot tölthetett el a francia Alpokban megrendezésre kerülő híres Les Houches Nyári Egyetemen. A program nagyrészt a modern- és az elméleti fizikával kapcsolatos előadássoroztból épült fel. A szakdolgozat megírását

követően a frissen diplomázott fizikus sorkötelezettségének volt kénytelen eleget tenni. A katonai szolgálat az algériai háború miatt lényegesen hosszabb időt, huszonnyolc hónapot vett igénybe. Ezt követően Tannoudji PhD hallgatóként Alfred Kastler felügyelete alatt kezdett újra kutatni a rangos Francia Nemzeti Tudományos Kutatóközpontban (French National Centre for Scientific Research – CNRS). Itt főként az atom és a foton kölcsönhatását vizsgálta és később az úgynevezett *dressed atom* modellt fejlesztette ki.

1962-ben a doktori tanulmányok befejezése után Kastler biztatására Tannoudji elfogadta a Párizsi Egyetem (University of Paris) által kínált tanári állást a kvantummechanika területén. Az oktatás igen közel állt a szívéhez, különösen a szemináriumokat preferálta. Első könyvének megjelenését – Kvantummechanika – az egyetemen tartott órái inspirálták. 1973-ban egy párizsi székhelyű oktatási és kutatói intézmény, a Collège de France professzora lett. Az 1980-as évekre radioaktív sugárzással (radiative forces) is foglalkozott.

Az 1997. évi fizikai Nobel-díjat Steven Chu, Claude Cohen-Tannoudji és William D. Phillips az atomi gázok lézeres hűtése, illetve a lehűtött gázok atomi csapdában való összetartása területén végzett úttörő tevékenységükért kapták. A Nobel-díj nyertes Tannoudji kutatásának részletezésére e cikk keretében sajnos terjedelmi korlátok miatt nincs mód. A részletesebb információkat igénylő olvasók többek között a következő oldalon tájékozódhatnak: www.termeszetvilaga.hu. A díjnyer-

tes fizikust egyébként a mai napig aktív kutatóként tartják számon. Az egykor középiskolai tanárként dolgozó feleségével Franciaországban élnek, házasságukból három gyermek született. A kiegyensúlyozott családi légkör egy szörnyű tragédia törte meg. Legidősebb fiúk Alian, 34 évesen egy hosszantartó betegség következtében hunyt el 1993-ban.

Az irodalmi Nobel-díjasokhoz hasonlóan tudományos téren is két dél-afrikai születésű kutatót találunk. Allan MacLeod Cormack 1979-ben, Sydney Brenner pedig 2002-ben nyert Nobel-díjat. Mindketten az élettan és az orvostudomány területén végzett kutatómunkájuknak köszönhetően részesültek a rangos elismerésben. A két tudós egyébként fehér bőrű, Cormack szülei Skócia északi részéről, Brenner édesapja Litvániából, édesanyja pedig Lettországból érkezett Dél-Afrikába.

Allan MacLeod Cormack az egyetlen a fent említett kategóriákban díjazott afrikai Nobel-díjasok közül, aki már elhunyt. A díjat Godfrey Hounsfield angol tudós társaságában kapta egy *nagyteljesítményű új vizsgálati eljárás, a komputertomográfia (Computed [Axial] Tomography, CT vagy CAT) kifejlesztéséért*. A komputertomográfiát egyébként a hagyományos Röntgen-átvilágítási technika továbbfejlesztéseként értelmezik.

Az 1979-es Nobel-díj átadás több szempontból is érdekes volt. A két díjazott kiválasztása korántsem bizonyult zökkenőmentesnek. Meglehetősen szokatlannak mondható, hogy a korábbi és a későbbi díjazottakkal ellentétben



Allan Cormack

a díjkiosztó időpontjáig sem Cormack, sem Hounsfield nem rendelkezett doktori fokozattal. Az eredeti tervszerint nem is ők, hanem egy másik személy részesült volna 1979-ben az élet- és orvostudomány területén odaítélt Nobel-díjban. A jelölőbizottság döntését az akadémia megvétózta, így az előbb említett két tudós nyerte el a rangos elismerést. A történetet még érdekesebbé teszi, hogy a két – egyébként konkurensként ugyanazon a kutatáson tevékenykedő – tudós soha nem találkozott és dolgozott egymással.

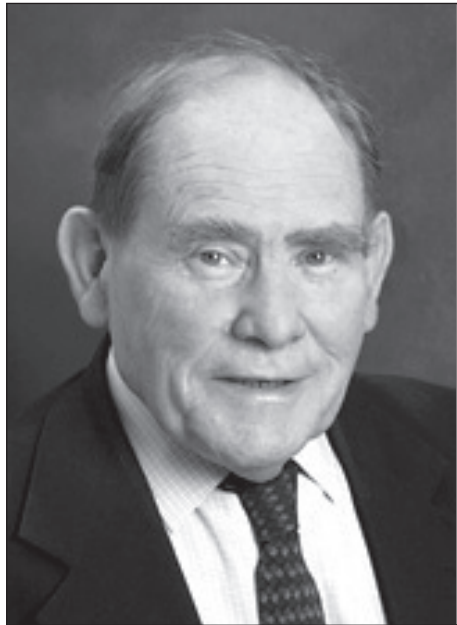
Az 1924-es születésű Cormack már gyermekkorában érdeklődött a matematika és a fizika iránt, viszont eleinte nem fizikus, hanem csillagász szeretett volna lenni. Apja, illetve bátyja nyomdokaiba lépve a Fokvárosi Egyetemen (University of Cape Town) villamosmérnöknek kezdett tanulni. A mérnöki

tanulmányai során Cormacknak lehetősége nyílt mélyebben elmerülni a matematika és a fizika rejtjelmeibe. Ennek hatására pár évvel később úgy döntött, hogy a szívéhez közelebb álló fizika területén kíván a későbbiekben érvényesülni. Alapdiplomát tehát fizikából, mesterdiplomát pedig kristálytanból szerzett. Cormack számára igen kedvezőnek bizonyult, hogy egyetemi évei alatt boldogan hódolhatott kedvenc hobbijának, a hegyezésnek. A Fokvárosi Egyetem kertje ugyanis a hegyek lábainál helyezkedik el, így szabadidejében bármikor lehetősége volt egy kisebb túra megtételére.

Mint az afrikai Nobel-díjasok többsége Cormack is elhagyta Dél-Afrikát és Angliában, a Cambridge-i Egyetemen (University of Cambridge) folytatta tanulmányait. Egy kvantummechanikai előadáson ismerte meg későbbi feleségét, az amerikai Barbara Seavey-t. Cormack már fél évvel később szeretne volna elvenni választottját, de anyagi okok miatt ezt egyelőre nem tehetette meg. 1950-ben menyasszonyával visszatért Fokvárosba, ahol a fizika tanszéken előadói állást ajánlottak neki. A dél-afrikai városban Cormacknak lehetősége nyílt az Angliában megkezdett kutatásának folytatására. Továbbra is atomfizika területén tevékenykedett, de kutatásaiban nem volt kire támaszkodjon, mivel csekély számú volt a hasonló tudományterületen dolgozó tudósok száma. Az ötvenes évek közepére már számos publikációval rendelkező fiatal kutató érdeklődését a ma komputertomográfiának nevezett terület keltette fel. Felesége unszolására végül az USA-ba költöztek. A kette-

jük között született alku értelmében ugyanis Cormack éppúgy feleségével kellett, hogy tartson Amerikába, mint ahogy Barbara tette azt Afrika esetében. A döntés Cormack számára igen kedvezőnek bizonyult, hiszen kutatóként egy egész évet tölthetett a Harvard Egyetemen (Harvard University), majd a Massachusettsben található Tufts Egyetemen (Tufts University) kapott tanársegédi állást. Ez idő tájt az elemi részecskék kölcsönhatásait vizsgálta. Pár évvel később az egyetemi tanári, 1968-ban pedig a tanszékvezetői posztot is sikerült megszereznie. 1966-ban egyébként az amerikai állampolgárságot is magkapta. Másodállásban egy kórház radiológiai osztályán dolgozott, ahol a *lágyszövetek és a különböző sűrűségű rétegekből álló szövetek röntgenképének kialakulásával* foglalkozott. A *számítógépes pásztázás* alapjait 1970-re dolgozta ki. A Tufts Egyetem fizika tanszékét egészen 1976-ig vezette. Három gyermeke született. A Dél-afrikai Köztársaság legrangosabb díjának (Order of Mapungubwe) arany minősítésével posztumusz tüntették ki 2002-ben.

A bevándorló zsidó szülők gyermekeként világra jött **Sydney Brenner** tudományos pályafutása az előbb említett Nobel-díjasokhoz hasonlóan igen korán kezdődött. A *szervfejlődés és a programozott sejthalál genetikai szabályozására vonatkozó felfedezésért* kitüntetett tudós már igen korán megtanult írni és olvasni. A cipészként dolgozó apát egyik vásárlója – aki Brennert kiskorában írni és olvasni tanította – győzte meg arról, hogy fiát az óvoda kiha-



Sydney Brenner

gyásával már 5 évesen iskolába írassa. Az eset érdekessége, hogy Brenner apja analfabéta volt, kiválóan beszélt viszont angolul, jiddisül, oroszul, és Dél-Afrikába való költözésüket követően a zulu és az afrikaans nyelvet is elsajátította.

Brenner már tizenöt évesen befejezte a középiskolát. A Germinstoni Középiskola (Germinston High School) évei kiválóan hatottak tudományos fejlődésére. A kémia iránt kifejezetten érdeklődő fiú hosszú órákat volt képes eltölteni a könyvtárban és kisebb kémiai kísérleteket is végzett. A germistoni városi tanács ösztöndíj támogatásának köszönhetően Brenner tizenöt évesen a fokvárosi Witwatersrandi Egyetemen (University of the Witwatersrand) orvostudományt kezdett hallgatni, illetve fizikai, kémia, növénytan és állattan kurzusokra is járt. Az extrém módon fiatal hallgató fejében kikris-

tályosodott, hogy a sejtek és a sejtek funkcióinak felfedezése iránt érez különös érdeklődést. A nagybátyjától kapott mikroszkóp segítségével szabadidejében is lehetősége nyílt az élővilág tanulmányozására. Az alap diploma megszerzése után Brenner mesterképzésben folytatta tanulmányait, pénzkeresés céljából pedig részmunkaidőben laboránsként dolgozott. Az egyetemi éveinek végén citogenetikából írt szakdolgozata későbbi kutatásainak alapjául szolgált és egyben Brenner molekuláris biológussá válásának kezdete volt.

Mikor Brenner 1951-ban befejezte tanulmányait, külföldre utazott. Először a Cambridge-i Egyetem biokémiai tanszékére nyújtotta be doktori jelentkezését, választ viszont soha nem kapott. Az első sikertelen próbálkozás után Brenner nem esett kétségbe. Az Oxfordi Egyetemen újabb próbát tett, ahol elfogadták jelentkezését és a baktériumölő bakteriofágok kutatását ajánlották neki. Feleségével szintén ugyanabban az évben, 1952-ben házasodott össze. A Londonban pszichológia szakon PhD-hallgató hölgy Oxfordba költözött, így férjével együtt mindketten nyugodtan tudtak disszertációjukon dolgozni. Brenner tudományos ismereteinek bővítésére kiváló lehetőség kínálkozott mikor egy New York-i kutatóintézet (Cold Spring Harbor Laboratory) meghívására számos amerikai laboratóriumba ellátogathatott. 1954-ben visszatért a Dél-afrikai Köztársaságba és a Fokvárosban egy kutatólaboratóriumot hozott létre, ahol genetikai kutatásokat végzett. Két évvel később elhagyta szülőhazáját és ismét visszatért Angliába, ahol a Cambridge-i

Egyetemre, ahol a Molekuláris Biológia Laboratóriumban (MRC Laboratory of Molecular Biology) tovább folytatta kutatásait. Brennert 1977-ben a laboratórium igazgatójának nevezték ki. A klónozás és a molekuláris biológia iránt egyre mélyebben érdeklődő tudós egészen 1992-ig dolgozott a laboratóriumban. Ezt követően egészségügyi okok miatt minden télen melegebb éghajlatra, Kaliforniába utazott, ahol egy kutatótársa részmunkaidős állást biztosított számára a La Jollában található The Scripps nevű kutatóintézetben. 1995-ben Brenner megalapította a Molekuláris Tudományok Intézetét (The Molecular Sciences Institute), mely a fiatal tehetségek kutatási tevékenységét segíti. Sydney Brennert 2000-ben vonult nyudijba.

2002-ben a Nobel-díjat *a szervi fejlődés genetikai szabályozása és a programozott sejtelhalás területén végzett kutatásaik alapján megosztva Sydney Brenner, H. Robert Horvitz és John E. Sulston kapta*. Az imént említett tudósok a *C. elegans* nevű modelszerkezetet fejlesztették ki, mely segítségével nyomonkövethetővé vált a sejtosztódás differenciálódása a petesejtől egészen a felnőtt szervezetig. A felfedezés elsősorban a bizonyos betegségek kórfejlődése tekintetében mutathat új irányt.

Mint ahogy az már az irodalmi Nobel-díjasok tekintetében említésre került, egyértelmű, hogy Afrika méltán lehet büszke újító tehetségeire. A jövőre vonatkozóan talán annyit kívánhatunk Afrikának, hogy minél több, ténylegesen fekete kontinensbeli felmenőkkel rendelkező tudóst ismerhessen meg

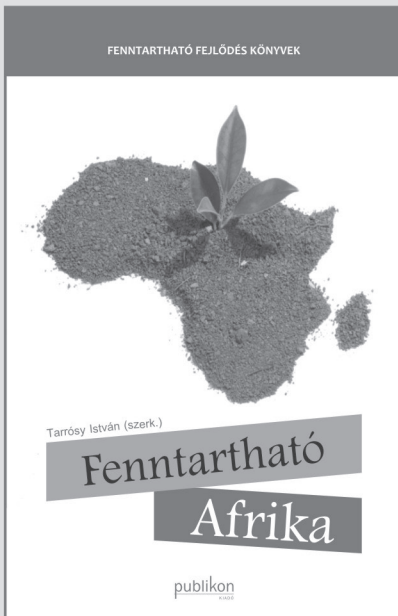
a világ. Hiszen a Nobel- vagy bármely világhírű díj elnyerése nem csak a díjazott, hanem az ország és a kontinens számára is büszkeséget és elismerést jelent.

Felhasznált irodalom

<http://www.zewail.ypteam.com/English/default/default.php> Ahmed Zewail hivatalos honlapja
http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1999/zewail.html Ahmed Zewail Authobiography, Nobelprize.org
<http://www.termesztvilaga.hu/tv2000/tv0001/femto.html> Keszei Ernő: Nobel-díj a femtokémia kutatásokért
http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1997/cohen-tannoudji-autobio.html

<http://www.madehow.com/inventorbios/82/Claude-Cohen-Tannoudji.html> Cohen Tannoudji Biography
http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1979/cormack-autobio.html Allan Cormack Aauthography, Nobelprize.org
<http://www.faqs.org/health/bios/78/Allan-M-Cormack.html> Allan Cormack Biography
http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2002/brenner-autobio.html Sydney Brenner Authobiography, Nobelprize.org
<http://www.orvosnet.hu> Az orvosi Nobel-díjasok felfedezése a sejtudományok területén
<http://elegans.swmed.edu/Sydney.html>

Tarrósy István (szerk.) Fenntartható Afrika



A kötet a fenntartható fejlődés fogalmának afrikai formáit vizsgálja különböző aspektusokból. A klímaváltozás negatív hatásai, a nők és férfiak egyenjóságának kérdései, Afrika gazdasági, pénzügyi és kereskedelmi rendszere, a jövőbeni fejlődési lehetőségek, az urbanizáció, a migráció és a környezet-szennyezés egytől-egyig meghatározó kérdések, illetve megoldandó problémák Afrika és a világ számára.

A kötetben fiatal kutatók elemzik napjaink környezeti-gazdasági-társadalmi problémáit az afrikai kontinens szemszögéből.

Érdekes olvasmány és fontos kutatási terület az Afrika és a fejlődő világ iránt érdeklődők számára.

A kötet megrendelhető a kiadótól:
www.publikon.hu