

LAUDATIO

Domnului profesor universitar doctor

Martin Andreas NOWAK,

Universitatea Harvard, cu ocazia acordării titlului de
Doctor Honoris Causa al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași

9 iunie 2010

www.uaic.ro

Laudatio

În onoarea

Domnului profesor universitar doctor **Martin Andreas NOWAK**,
Universitatea Harvard

„Știința este cunoaștere organizată. Înțelepciunea este viață organizată.” Aceste vorbe ale lui Kant ne oferă perspectiva adecvată pentru a vorbi despre un savant care, făcând știință, produce înțelepciune. Menționarea meritelor care ne îndreptățesc să înmănăm astăzi profesorului Nowak distincția cea mai înaltă pe care o poate acorda o instituție academică este o încercare delicată, întrucât din multitudinea de descoperiri, realizări și recunoașteri ale sale suntem nevoiți să selectăm.

Născut în 1965 la Viena, Martin Nowak începe studiile la Universitatea din Viena, în Biochimie și Matematică. Finalizează studiile în 1987 cu calificate maxime și cu un an mai devreme, având privilegiul de a lucra, inclusiv pentru lucrarea de diplomă, cu Peter Schuster – actualul președinte al Academiei de Științe din Austria; împreună au continuat teoria cvasi-speciilor, la elaborarea căreia profesorul Schuster a colaborat cu câștigătorul premiului Nobel pentru Chimie în 1967, germanul Manfred Eigen. În 1988, la Institutul de Chimie Biofizică „Max Planck” din Göttingen, Martin Nowak a colaborat, de asemenea, pentru o perioadă cu profesorul Eigen.

În cadrul aceleiași Universități, Martin Nowak obține doi ani mai târziu, la 24 de ani, titlul de „*Doctor rerum naturalium sub auspiciis praesidentis*”, cu o teză în domeniul Matematicii, despre evoluția cooperării, sub îndrumarea profesorului Karl Sigmund – unul dintre pionierii teoriei evolutive a jocurilor. După finalizarea doctoratului, câștigă o bursă Erwin Schrödinger pentru a lucra timp de un an la Oxford, fieful biochimiei, împreună cu profesorul Robert May (Lord May of Oxford). Prin metode matematice și calculatorii ei au arătat că SIDA nu este provocată de HIV prin degradarea progresivă a sistemului imunitar, ci este un eveniment catastrofal, declanșat atunci când virusul HIV se diversifică în atât de multe tulpini diferite, încât sistemul imunitar este brusc copleșit. Colaborarea celor doi va continua și, pe lângă numeroase articole, publică, în 2000, cartea de referință „*Virus Dynamics: Mathematical Principles of Immunology and Virology*” la Oxford University Press. Până în 1998 profesorul Nowak își continuă activitatea la Oxford. Timp de doi ani este *Guy Newton Junior Research Fellow*, la Colegiul Wolfson, apoi, între 1992 și 1998, este *Wellcome Trust Senior Research Fellow* în științe biomedicale, din 1995 devenind conducătorul grupului de biologie matematică de la Oxford, iar din 1997 ocupând poziția de profesor în același domeniu. Perioada petrecută la Oxford este una extrem de prolifică pentru profesorul Nowak, fiecare an aducând câte o importantă descoperire: în 1991 dă fundamentarea matematică a mecanismului de progresie a virusului imunodeficienței HIV; „sămânța” care a dus la această fundamentare matematică i-a fost indusă din perioada studiilor, când, în 1988, după o prelegere despre HIV la Universitatea din Viena, a precizat că „*Doar Biologia singură nu poate ilustra interacțiunile dinamice dintre populațiile de viruși. Matematica este răspunsul.*”

Modelul matematic pentru virusul HIV, introdus de profesorul Nowak, avea să revoluționeze și studiul altor viruși. Seria drumurilor deschise de profesorul Nowak a continuat în 1992 cu dinamica jocurilor spațiale, în 1993 cu strategiile „generous tit-for-tat” și „win-stay, lose-shift” – cu aplicabilitate și în dinamica populațiilor de entități auto-reproductive (fie ele molecule sau modele de comportament al indivizilor). La strategia de bază a jocului numit „dilema prizonierului iterată”, anume cooperare în prima iterație și apoi reproducerea comportamentului adversarului în următoarele reprize, profesorul Nowak a adăugat în 2004 regula: în cazul ne-cooperării adversarului, cooperează în medie la un joc din trei. În 1995, profesorul Nowak revine cu un nou rezultat remarcabil asupra evoluției rezistenței la medicamente în infecția cu HIV, pentru ca în următorii ani să aducă alte trei noi descoperiri în ceea ce privește cuantificarea dinamicii de infecție cu virusul hepatitei B, mecanismele de evoluție a redundanței genetice și, pe alt plan, evoluția cooperării prin reciprocitate indirectă bazată pe reputație.

În 1998, Martin Nowak vine la Princeton, unde pune bazele primului program în Biologie Teoretică la *Institute for Advanced Study*, pe care îl conduce până în 2003, când obține o poziție la Harvard. Dintre multiplele aspecte ale aplicării matematicii în biologie, profesorul Nowak este preponderent interesat în această perioadă de o mai bună înțelegere a evoluției limbajului, a cooperării și a sistemelor genetice (genetica cancerului și dinamica bolilor infecțioase). Din 1999 este asociat Universității Princeton, timp de 5 ani, în cadrul programului de Ecologie și Biologie Evolutivă, apoi în cadrul programului de Matematică Aplicată și Computațională. Este primul care, între 1999 și 2002, fundamentează matematic studiul evoluției

limbajului uman, la care a ajuns considerând evoluția dintr-o perspectivă mai largă decât modificările strict genetice. Vulgarizăm studiul complex publicat în revista *Nature*, amintind o regulă matematică simplă care guvernează evoluția limbajului, cea a inversei proporționalități între frecvența utilizării și viteza de regularizare a verbelor.

Din iulie 2003, Martin Nowak este profesor de Matematică și Biologie la Harvard și director al noului program pe care îl înființează, cel de Dinamică Evolutivă (PED – *Program for Evolutionary Dynamics*). Acest nou domeniu - Dinamica Evolutivă - studiază formulele care descriu elementele constitutive ale procesului evolutiv. Profesorul Nowak ilustrează magistral la Harvard spiritul interdisciplinar, dorit de conducerea universității. Dintre rezultatele marcante obținute de profesorul Nowak de când activează la Harvard, amintim, selectiv, dinamica evoluției pentru jocuri în populații finite – în 2004. În 2005, profesorul Nowak pune bazele teoriei evolutive a grafurilor – un domeniu aflat la granița dintre teoria grafurilor, teoria probabilităților și biologia matematică, ce studiază modul în care topologia afectează evoluția unei populații. În același an, profesorul Nowak dă prima cuantificare a cineticii „in-vivo” a cancerului uman. Culminând cu o lucrare publicată în *Nature* în 2006, profesor Nowak și colectivul său enunță și unifică cele 5 legi matematice aflate la baza evoluției cooperării: *selecția pe bază de rudenie* (cooperarea depinde de gradul de rudenie dintre donator și receptor: cu cât relația este mai apropiată, cu atât e mai probabil că se va coopera, pentru că este în interesul donatorului ca gene similare alor sale să supraviețuiască), *reciprocitatea directă* (donatorul decide să coopereze cu speranța că va primi ajutor de la receptor în viitor; cu cât crește probabilitatea unei

viitoare întâlniri între cei doi, cu atât este cooperarea mai probabilă), *reciprocitatea indirectă* (ajutând receptorul, donatorul își creează o reputație care îl va ajuta pe viitor, deoarece este mai probabil ca astfel și alții să îl ajute pe el), *reciprocitatea de rețea* (în populațiile reale, care nu sunt omogene ci mai degrabă organizate în rețele, unii indivizi reacționează mai mult decât alții, însă raportul dintre beneficiile primite de receptori și costurile plătite de donatori trebuie să fie mai mare decât numărul mediu al indivizilor dintr-o rețea), *selecția de grup* (grupurile cu membri cooperanți, dispuși să ajute pe ceilalți sau chiar să se sacrifice pentru binele celorlalți, sunt mai competitive pe termen lung față de grupurile cu membri necooperativi). Aceste cercetări sunt amplu detaliate de Martin Nowak în cartea apărută în 2006 la Harvard University Press, *Evolutionary Dynamics: Exploring the Equations of Life*. Pornind de la teoria matematică a evoluției, Martin Nowak arată că orice idee a unui mecanism sau proces evolutiv trebuie studiată în contextul ecuațiilor matematice ale dinamicii evolutive, folosind unelte analitice precum matrice de mutație, spații de secvență genomică, drift aleatoriu, cvasi-specii, replicatoare, jocuri în populații finite și infinite, teoria evolutivă a grafurilor, caleidoscoape evolutive, fractali, haos spațial. Profesorul Nowak arată cum dinamica evolutivă se aplică la probleme critice din lumea reală, inclusiv progresia unor boli virale, cum ar fi SIDA, virulența agenților infecțioși, mutații imprevizibile care duc la cancer, evoluția altruismului, și chiar și evoluția limbajului uman. Această recentă carte a profesorului Nowak este o pledoarie clară și convingătoare în sensul înțelegerii oricărui sistem de viață în termenii dinamicii evolutive.

Astăzi, o temă predilectă de cercetare a profesorului Nowak este „pre-viața” – un studiu formal al originii evoluției, în care încearcă

fundamentarea matematică a trecerii de la non-viață la viață, fiind convins că „*indiferent de modul în care va fi înțeleasă Biologia, totul ține de găsirea ecuațiilor matematice corecte.*”

Pasiunea profesorului Nowak pentru modelarea matematică a unor aspecte teoretice esențiale în alte discipline a condus la numeroasele descoperiri și inițieri de drum menționate. Deși aparent proiectele Domniei Sale sunt împărțite între domenii atât de variate precum biologia, medicina, teologia, economia, chimia și matematica, toate acestea au de fapt un sâmbure comun, înțelegerea cooperării, a con-lucrării.

Rezultatele obținute de profesorul Nowak s-au concretizat în peste 300 de articole publicate, fie ca singur autor, fie în colectiv, în reviste și jurnale științifice de prestigiu, zeci dintre ele fiind publicate în revistele *Nature*, *Science* și *Proceedings of the National Academy of Sciences*, publicații la care activează și ca referent. Profesorul Nowak este membru al consiliului editorial la *Proceedings of the Royal Society London*, *Journal of Theoretical Biology*, *Journal of Theoretical Medicine*, *Journal of Difference Equations*, *International Journal of Bifurcation and Chaos*.

Activitatea profesorului Nowak, atât de diversificată și conducând la rezultate deschizătoare de drum în toate domeniile pe care le-a abordat, a fost recunoscută încă de la începutul carierei sale. Astfel, în 1996, la 7 ani de la finalizarea doctoratului, primește premiul *Weldon Memorial Prize* al Universității Oxford, premiu care se atribuie anual, din 1907, acelor cercetători care, în ultimii 10 ani înainte de primirea premiului, au avut cele mai demne de menționat contribuții la dezvoltarea de metode matematice sau statistice aplicate problemelor din Biologie. În 1998 primește din partea Universității din

Berna premiul *Albert Wander Prize*, oferit bienal din 1952. Anul următor, profesorul Nowak primește atât premiul *Roger F. Murray Prize* oferit de *Institute for Quantitative Research in Finance* pentru lucrarea *The Evolution of Cooperation: Direct, Indirect and Spatial Reciprocity*, prezentată în cadrul seminarului organizat bianual în Statele Unite, cât și primul premiu *Akira Okubo*, oferit împreună de *Society for Mathematical Biology* și de *Japanese Association for Mathematical Biology* pentru lucrări teoretice deosebite și inovatoare, pentru stabilirea de idei conceptuale extraordinare, pentru rezolvarea unor probleme dificile teoretice și pentru unificarea teoriei și a datelor practice în Biologie. În 2002, Martin Nowak primește Premiul *David Starr Jordan*, oferit la fiecare trei ani de Universitățile Stanford, Cornell și Indiana, pentru contribuțiile sale în evoluția epidemiologiei bolilor, teoriile evoluționiste ale limbii și în aplicarea teoriei jocurilor în studiul evoluției. În 2003, *Royal Institution of Great Britain* îi conferă *Henry Dale Prize*. Ca urmare a succesului la critici și public al cărții *Evolutionary Dynamics*, în 2006 primește premiul *R.R. Hawkin Awards* din partea Diviziei Professional and Scholarly Publishing a Asociației Americane a Editorilor, deoarece cartea domnului Nowak „oferă nu doar elementele de bază, dar conferă, de asemenea, și provocări ale cercetării de vârf, ceea ce o face valoroasă pentru cititorii de la orice nivel de pregătire în biologie și discipline conexe”.

Tot ca o recunoaștere mondială a contribuțiilor Domniei Sale, domnul Nowak este invitat la conferințe speciale începând cu *Richardson Lecture* la Keble College - Oxford în 1995, *Shanks Lecture* la Vanderbilt University - SUA în 1997, *Erwin Schrodinger Lecture* la Universitatea din Viena și *Porter Lecture* la Rice University - Texas în 1999, și terminând cu *Radon Lecture* la Academia de Științe a Austriei

în 2007 sau *Templeton Research Lectures* la Universitatea „Johns Hopkins”, susținute la sfârșitul lunii martie a acestui an.

Din 2001, profesorul Martin Nowak este Membru Corespondent al Academiei de Științe a Austriei.

În anul jubileului sesquicentenar, *Alma Mater Iasiensis* - Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași are bucuria și onoarea de a conferi în mod solemn titlul de *Doctor Honoris Causa* domnului profesor **Martin Andreas Nowak**.

Profesorul Martin Nowak ilustrează în știința de astăzi forța creatoare, capabilă să producă schimbarea kuhniană de paradigmă a revoluțiilor științifice. Onorăm astfel și un reprezentant târziu al enciclopedismului – ca erudiție, deschidere la nou și creator de nou. Profesorul Nowak face din Matematică o sursă de enciclopedism prin diversitatea copleșitoare a domeniilor în care o aplică, prin relevanța sa profundă în înțelegerea lumii și a vieții, prin propagarea cooperării ca model în teorie și strategie în viață.

COMISIA DE ÎNTOCMIRE A LAUDATIO

Președinte,

Profesor univ. dr. **Vasile IȘAN,**

Rectorul Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași

Membri:

Profesor univ. dr. **Henri LUCHIAN ,**

Prorector al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași;

Profesor univ. dr. **Cătălin TĂNASE,**

Cancelar General al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași;

Academician prof. univ. dr. **Viorel BARBU,**

Facultatea de Matematică,

Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași;

Profesor univ. dr. **Ioan TOMESCU,**

Membru Corespondent al Academiei Române,

Facultatea de Matematică și Informatică,

Universitatea din București;

Profesor univ. dr. **Ovidiu CÂRJĂ,**

Decan al Facultății de Matematică,

Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.

Iași, 9 iunie 2010