

Vajon nem arról van-e szó a történelmi események vonatkozásában is, „...hogya a jövő előrejelzésének képességében pusztán az adatok pontossága és a számítógépek sebessége korlátozhat bennünket?”

Bizonyára nem véletlen az sem, hogy Richardson később részletesen foglalkozott a háború törvényszerűségeinek kiderítésével is. Bár a háborúk előrejelzése nem sikerült neki, de ugyanakkor valóban figyelemreméltó, matematikailag kifejezhető törvényszerűségeket állapított meg rájuk vonatkozóan. Nem gondolhatunk-e arra, hogy nem lehetetlen, hogy a megfelelő adatok birtokában „...a tudomány és technika összefog, hogy felfedje minden idők legnagyobb rejtélyét: akár az egyéni, akár a társadalmi értelemben vett jövőt”. Úgy tűnik tehát, hogy útban vagyunk a pozitivisták álmának megvalósulása felé, amikor a társadalomtudományokat is a természettudomány módszereivel lehet megközelíteni, problémáikat megoldani. Nem tagadhatjuk azonban, hogy: „A háborúk és felkelések előrelátásának képessége ... még ma is ugyanolyan kétséges, mint Lewis Richardson számára volt az 1940-es években.”

Az eddigiekben még nem szóltunk arról, hogy a könyv *mintegy fele* – összefonódva a fentiekkel – a *Dózsa György* által vezetett 1514-es parasztlázadás történetének izgalmas, érdekes leírása, és tulajdonképpen illusztrációval szolgál egy történelemben bekövetkezett „villanásra”.

A szerzőről is szólni kell végül. Barabási Albert-László Székelyföldön született és ma neves amerikai

egyetemeken tanít. Személye és tevékenysége nem ismeretlen a magyar fizikusok közössége előtt, hiszen a fizikusi oklevelet Budapesten szerezte meg, és itt kezdte pályáját, majd – már Amerikában is – több magyar kutatóval dolgozott együtt, ma pedig a Magyar Tudományos Akadémia külső tagja. Könyve tele van magyar vonatkozásokkal, túlmenően azon, hogy a történelmi példa – az 1514-es parasztlázadás – a magyar történelem része. Számos rajtot is találunk a könyvben – ezek között szerepelnek például a mai budai vár részletei is. Ezek *Részegh Botond* grafikusművész munkái.



A könyvet letéve elgondolkozik az ember arról, hogy mi is a fizika tárgya. Nem is olyan régen (legalább is e sorok írója akkoriban ezt tanulta az iskolában) az anyagon „nem mélyreható változásokkal járó jelenségeket” tartották a fizika tárgykörébe tartozónak. A „mélyreható változások vizsgálatát” a kémia feladatának tekintették. Azután hamarosan kiderült, hogy a *legmélyrehatóbb* változásokkal, az elemi részecskékkel és átalakulásaikkal a fizika foglalkozik. A kémia jelenségeinek mélyebb magyarázata is

csak a fizikai ismereteink bővülésével sikerült, nem is beszélve arról, hogy a genetika születésénél is fizikusok bábáskodtak. Most meg kiderül, hogy a humán dinamika alapvetésénél is fizikusokat találunk. Talán igaza van annak a neves kutatónak, aki a fizika tárgykörét így definiálta: *a fizika az, amivel a fizikusok foglalkoznak.*

Berényi Dénes

HÍREK – ESEMÉNYEK

»ÚJ VILÁG TÁRUL FEL, OLYAN VILÁG, AMELYET AZ EDDIGI ESZKÖZÖKKEL NEM LÁTTUNK«

Világszínvonalú berendezés az ELTE Természettudományi Karán

Az „Európai Léptékkal a Tudásért, ELTE” kutatóegyetemi projektnek köszönhetően Magyarország egyik legmodernebb, nanokutatásokkal foglalkozó centruma jött létre az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán. *Havancsák Károllyal*, az Anyagfizikai Tanszék egyetemi docensével és *Szabó Csabával*, a Kőzetan-Geokémiai Tanszék egyetemi

docensével egy visegrádi konferencia apropóján beszélgettünk a SEM/FIB elektronmikroszkópról és az egyetemen folyó tudományos munkáról.

– *Hagyomány, hogy minden januárban konferenciát szerveznek. Miben különbözött ez az alkalom az eddigiektől?*

Havancsák Károly: A mostani konferencia korábban tanszéki téli iskola volt, ahol mindenki a saját tudományos témájáról beszélt. Ebben az évben az

További információ: <http://kp.elte.hu>, <http://submicro.elte.hu>



A Szerkezetkutató Centrum SEM/FIB laborja

összejövetelet kibővítettük és tematikussá tettük. A konferencia kimondottan a pásztázó elektronmikroszkópokhoz (SEM/FIB) kötődő témákkal foglalkozott, amely az „Európai Léptékkal a Tudásért, ELTE” projektjén belül az *Anyagtudomány* alprojektjéhez kötődik. Az előadások egy részét a mikroszkópot működtetők tartották, illetve olyan prezentációkat is hallottunk, amelyek a mikroszkóppal elért első eredményekről és a jövő terveiről számoltak be.

– *Milyen tapasztalatokat szereztek a konferencián?*

Szabó Csaba: Nem emlékszem, hogy lett volna arra példa akár itthon, akár az egyetemen, hogy a földtudomány, a fizika, a vegyészet és a régészet kutatóit egy konferenciára össze lehetett volna hozni. Visegrádon ez történt, az összekötő kapocs a SEM/FIB volt. Nagyon jó volt, hogy együtt leültünk, igazi áramlás és kapcsolat jött létre. Az interdiszciplinaritás ebben a témában nagyon fontos és gyümölcsöző. Óriási dolognak tartom, hogy összejött a dolog, szinte egy fal omlott le, valahogy még a robaját is hallottuk. Mindenki végigülte az előadásokat, nem volt jövés-menés.

H. K.: A tudományágak az egyetemen eddig meglehetősen szeparáltak voltak, bezáródtak. A nanotechnológia azonban kifejezetten olyan tudomány, amelynek művelése igényli a különböző tudományterületek együttműködését. A szakterületek elkülönülése régen indokolt volt: *Newton* az alma pH-értékével például nem kellett, hogy foglalkozzon. A nano-objektumoknál azonban nem lehet elkülöníteni a fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságokat – együtt kell őket kezelni. A pásztázó elektronmikroszkóp önmagában akkora értéket képvisel, hogy egy-egy tanszék nem tudja megvásárolni – az együttműködés a különböző tudományágak között szükséges és indokolt. A hatékony kihasználás is követeli ezeket az együttműködéseket. A visegrádi alkalom során felemelő volt átélni, hogy a tudások kicserélődnek a tudományágak között. Mindenki hallatlanul élvezte.

– *Kik vettek részt a konferencián és milyen hasonló rendezvényekre számíthatunk a közeljövőben?*

Sz. Cs.: BsC-hallgatótól egészen az emeritusig terjedt a skála. Több mint félszázan vettünk részt – hallgatók, oktatók, kutatók és doktoranduszok.

H. K.: Úgy gondolom, hogy mindenképpen érdemes fórumokat szervezni évközben is, de ilyen volumenű rendezvényt évente szeretnénk rendezni. Ha tudjuk tartani ezt a tempót, amit most diktálunk, akkor egy év múlva egy komoly tudományos konferenciával tudunk előállni. Visegrád egy pillanatfelvétel volt: most itt tartunk, innen haladunk tovább.

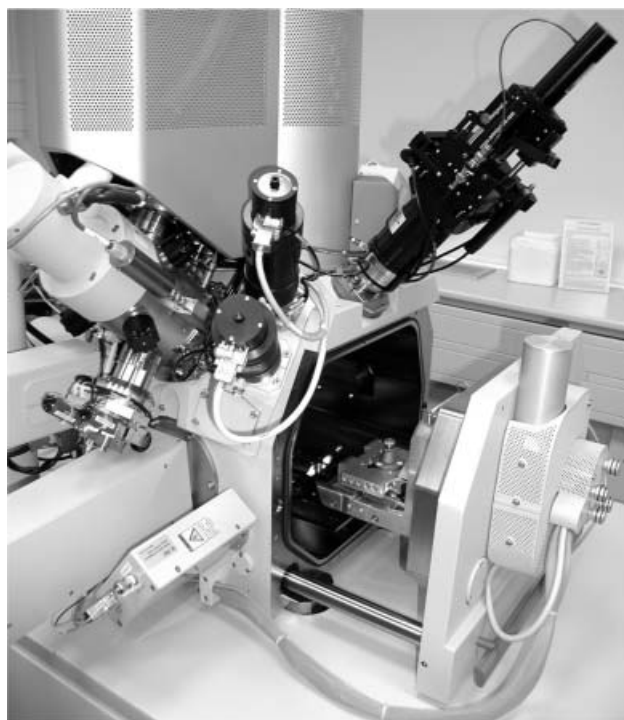
Sz. Cs.: Idén Budapest ad otthont egy nanotechnológiai konferenciának, ahol eredményeinket már a szakmai közvéleménynek is be tudjuk mutatni.

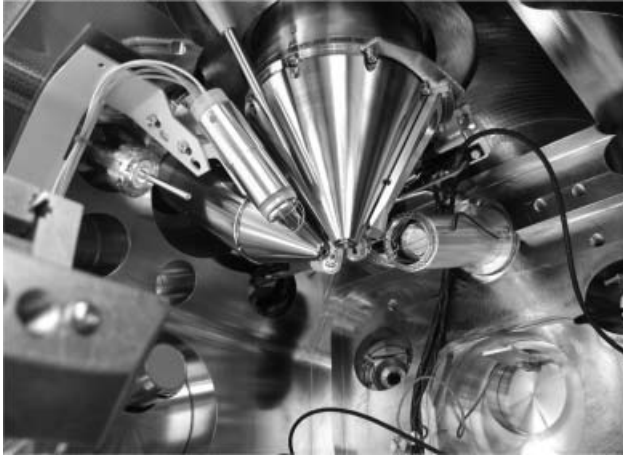
– *Mit kell tudni a SEM/FIB rendszerről, hogyan mutatnák be a nem szakmabelieknek?*

H. K.: Az egyetemi előadásaimon azt szoktam mondani a hallgatóknak, hogyha az emberiség történelmét technológiai szempontból végignézzük, akkor a méter technológiától, a milliméter és a mikrotechnológián keresztül jutottunk el a nanotechnológiához. A technológiákhoz megfigyelő eszközök is tartoztak: így a szemtől indulva érkeztünk el az elektronmikroszkópokig. A mikrotechnológia volt a 20. század nagy hozadéka, amely megváltoztatta az emberiség életét. A nano a 21. század technológiája, amely ugyanilyen hatással lesz az emberek életére. A számítógépek winchesterei például már ezt a technológiát használják. A humángyógyászatban is jelentős áttörésről van szó, hiszen a nanotechnológia mikroszkópjával a baktériumoknál kisebb, nanoméretű vírusokat is megfigyelhetünk. A projekt keretében *Kiss Éva* például nanogömbökkel, gyógyszertranszporttal foglalkozik.

Sz. Cs.: A belélegzett levegőrészecskék szerkezetét és kémiai összetételét is meg tudjuk már mondani, a környezetszennyezéssel és az élehető környezettel kapcsolatban is válaszokhoz juthatunk. Új világ tárul fel, olyan világ, amelyet az eddigi eszközökkel nem láttunk.

A SEM/FIB elektronmikroszkóp





Az elektronmikroszkóp belülről

– *Milyen fenntartást igényel a pásztázó elektronmikroszkóp?*

H. K.: Speciális laboratóriumot építettünk fel. A port nem engedjük be, a hőmérséklet- és a páraingadozásra is nagyon érzékeny a rendszer. A beszéd rezgése például zavarja a mérések pontosságát, így a padlószőnyeg, a falak és a plafon is hangelnyelő borítást kaptak. A minták tisztításával küszködünk jelenleg. A mikroszkóp heti programját előre meghatározzuk, amely nyilvánosan hozzáférhető a <http://submicro.elte.hu> honlapon. Energiatakarékos rendszerről van szó, amelynek

energiaigénye egy hűtőszekrényével egyezik meg. A gépet operátor kezeli, akivel együttműködve dolgoznak a kutatók. A berendezés egyik működtetője egyébként egy MsC-hallgató, *Ratter Kitti*. Nagyon fontosnak tartjuk, hogy hallgatóink is ismerhessék a legújabb kutatásokat. A doktoranduszok is részt vesznek a kutatásokban, szakdolgozatok készülnek a mikroszkóphoz köthetően, a kutatási projektek a doktori programokhoz is szorosan kapcsolódnak.

– *Nemzetközi viszonylatban milyen berendezésről beszélünk?*

H. K.: Magyarországon a maga nemében egyedülálló gépről van szó. Bécsben van hasonló eszköz, de ott nem rendelkeznek ennyi detektorral, felszereltségünk így sokkal jobb, több területen vagyunk képesek vizsgálódni. Ez az eszköz azonban nem pusztán mikroszkóp, hiszen az elektronsugár mellett ionsugárral is rendelkezünk, amely nano-megmunkálást tesz lehetővé. A mikroszkópia mellett elemanalízisre is lehetőségünk van, illetve az anyagmintán belüli szemcsék irányítottágának vizsgálata is kivitelezhető. Így számtalan kérdésre tudunk válaszolni. A sokoldalúság nagyon vonzó: osztrák, orosz, szlovák és amerikai érdeklődők is használnák kutatásaikban a pásztázó elektronmikroszkópot. Kitérült a világ, egyenrangú partnerekként kapcsolódhatunk be a nemzetközi kutatások vérkeringésébe, új lehetőségeinkhez nagy reményeket fűzünk.

HÍREK A NAGYVILÁGBÓL

Izrael csatlakozik a CERN-hez

Izrael lesz az első nem európai tagországa a svájci Genf mellett működő Európai Magkutató Központnak, a CERN-nek. Április 17-én az izraeli kabinet megszavazta, hogy az ország csatlakozzon az intézményhez. Történelmileg ez ideig a teljes jogú tagság csak az európai nemzetekre korlátozódott, azonban 2010

júniusában a CERN Igazgatótanácsa megnyitotta az ajtót más államok számára is. A Tanács várhatóan a következő ülésén fogja jóváhagyni Izrael tagságát. A teljes jogú tagságot Brazília, Ciprus, Szerbia, Szlovénia és Törökország is célul tűzte ki.

(www.nature.com)

Mindenkit érhet baleset!

2011. április 21-én a Yale Egyetem, New Haven, Connecticut egyik mechanikai műhelyében a *Michele Dufault* nevű fizika-csillagászat szakos egyetemi hallgatót ért halálos baleset jogosan keltette fel Amerika szerte az egyetemi kutatók és biztonsági felelősök figyelmét. Természetszerűleg azonnal felmerült a kérdés, vajon az egyetem megelőzhetne volna a baleset bekövetkezését. Akármilyen is a következtetés azonban, Dufault halála – amely késő éjjel következett be, miközben egyedül dolgozott – mindenkit arra kell, hogy emlékeztessen, hogy első mindig a biztonság!

Az ifjú egyetemi hallgató hölgyet éjjel érte a halál az egyetem Sterling Chemistry Laboratóriumának mechanikai műhelyében. A boncolás szerint a halál oka a nyakat ért „erős szorítás okozta fulladás” volt. Az éjjeli folyamán a hallgató a műhelyben egy nagyméretű esztergagépen dolgozott, amikor a haját a gép bekapta és magához rántva megfojtotta. A holttestet az épületben dolgozó hallgatók találták meg, akik értesítették a hatóságokat. A műhely az épület alagsorában van, ahová csak megfelelő engedéllyel rendelkezők léphetnek be, akik megfelelő biztonsági oktatásban vettek részt.

A baleset után a hatóságok bezáratták a laboratóriumot és műhelyét. Az Egyetemen kívül az Occupational Health and Safety Administration (OSHA) folytat vizsgálatot a baleset körülményeinek kivizsgálásá-

ra. A vizsgálatok előreláthatólag több hónapig is eltarthatnak, és azt is vizsgálják, hogy az egyetemen betartották-e az összes biztonsági előírást.

(www.yaledailynews.com)

Szinkrotronsugárzással vizsgálják a művészeti és régészeti maradványokat

Van Gogh egyszer így panaszkodott testvérének, miközben napraforgókat festett: „Minden reggel napkeltétől dolgozom, mivel a napraforgók virágai olyan gyorsan kifakulnak.” Úgy tűnik azonban, hogy a festményein a sárga színek is kifakulnak – pontosabban szólva megbarnulnak. Ez az elszíneződés a festék sárga pigmentjében a hat vegyértékű króm (CrVI) három vegyértékű krómmá (CrIII) történő lassú átalakulására vezethető vissza, amely zöld színű vegyületet alkot és a barnulást okozza. Ezt a roncsolásmentes spektroszkópiai detektív munkát *Letizia Monico* Grenoble-ban végezte kollégáival, a Perugiai Egyetem és az Antwerpeni Egyetem kutatóival, az Európai Szinkrotron Sugárforrás (European Synchrotron Radi-

ation Facility, ESRF) intenzív röntgen nyalábjának felhasználásával.

Az ESRF röntgensugarai hasonlóan hasznosnak bizonyultak a párizsi Nemzeti Természettudományi Múzeumban *Alexandra Houssaye*-nak és kollégáinak, akik háromdimenziós képet készítettek egy 95 millió éves lábaskígyó-maradványról. Mindössze három lábaskígyó-maradvány létezik a világon, amelyek arra utalnak, hogy a kígyók lábakkal kezdtek – mint a gyíkok – majd fokozatosan elvesztették azokat. A most vizsgált maradványnak csak egy lába volt szabadon látható, de a másik, amely a sziklában rejtőzött, szintén részletesen láthatóvá vált az ESRF-nek köszönhetően.

(<http://cerncourier.com>)

AZ AKADÉMIAI ÉLET HÍREI

Különleges csillagrendszert fedeztek fel magyar csillagászok

Nem egy, hanem három csillag alkotja azt a rendszert, amelyről a *Derekas Alíz és Kiss László* által vezetett negyvennégy tagú nemzetközi kutatócsoport számolt be a tekintélyes *Science* magazin április 8-i számában. Az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézet tudósai napjaink legpontosabb fényességmérő műszerével, a Kepler-űrtávcsővel találtak rá a különleges trióra.

– A felfedezett asztrofizikai konfiguráció rendkívül ritka a csillagok világában, hiszen a Kepler-űrtávcső által folyamatosan mért mintegy 150 ezer csillag közül mindössze egyetlen ilyen rendszert ismerünk – hangsúlyozta az eredmények jelentőségét *Derekas Alíz*, az MTA CSKI munkatársa, a publikáció első szerzője.

Az MTA elnöke által 2009-ben elindított Lendület Fiatal Kutatói Program keretében végzett vizsgálatok során a csillagászok a HD 181068 elnevezésű, viszonylag fényes csillagról mutatták ki, hogy valójában egy olyan hármas rendszer, amelynek főkomponense az élete vége felé járó, felfúvódott vörös óriás csillag. Körülötte két, jóval kisebb és halványabb vörös törpe csillag kering, amelyek egy sokkal szorosabb pályán egymást is megkerülik. A hármas rendszer szerkezetének felderítését a Kepler rendkívül nagy pontosságú fényességmérései tették lehetővé. A főkomponens körül keringő vöröstörpe-pár tőlünk nézve 45,5 naponta eltűnik az óriás csillag mögött, miközben 0,9

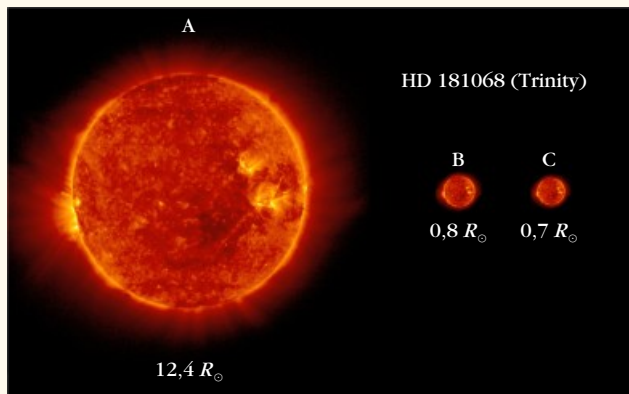
napos periódussal egymást is elfedik. – A kölcsönös fedések eredménye egy jellegzetes fénymenet, amelynek részleteit a Keplerrel tanulmányoztuk, így tudtuk megállapítani a hármas csillagrendszer felépítését – magyarázták a csillagászok.

A kutatók 2010 júniusában fedezték fel a rendszert, majd az azt követő négy hónapban a világ több obszervatóriumában is vizsgálták.

– Többek között a piszkéstartói 1 méteres távcsővel is készültek nagy felbontású felvételek – mutatott rá *Derekas Alíz*, aki elmondta, hogy a HD 181068 csillagot *Trinity*nek keresztelték el, utalva ezzel hármas csillag jellegére.

A részletes megfigyelések során kiderült, hogy a mintegy 800 fényév távolságban lévő, 5200 kelvin felszíni hőmérsékletű vörös óriás átmérője több mint 12-szerese, tömege mintegy háromszorosa a Napunkénak, valamint központi csillagunknál 93-szor több energiát sugároz a világűrbe. Két kisebb társa annyira apró égitestek, hogy azok távcsővel nem felbonthatók, jelenlétük sem színképelemzésből, sem interferometriai adatokból nem volt kimutatható. Létüket és jellegzetes mozgásukat csak a rendszer fényességváltozásából tudták meghatározni a csillagászok.

Az MTA CSKI munkatársai úgy vélik: a hármas csillagrendszer felfedezése azért is jelentős eredmény, mert a HD 181068 egy olyan különleges asztrofizikai laboratórium, amelyben a törpecsillag-pár okozta



rezgések vizsgálatán keresztül az árapályerők csillagfejlődésben játszott szerepe jól tanulmányozható. Emellett az égitestek fényességváltozása alapján kimutatott rezgések értékes adatokat szolgáltatnak a csillagok méretéről, összetételéről és egyéb fizikai jellemzőiről is. A magyar kutatók által felfedezett hármas rendszert kivéve csak két olyan csillagtriót ismernek a csillagászok, amelyben 45,5 napnál rövidebb periódus a jellemző. – A Trinity esetében ezért, a csillagászatban szokatlan módon, már emberi időskálán is kimutatható pályaváltozások történnek – hangsúlyozta a csillagász.

(www.mta.hu)

DEUTSCH GYULA, 1931–2011

2011. február 5-én elhunyt *Deutsch Gyula*, a Magyar Tudományos Akadémia külső és az Eötvös Loránd Fizikai Társulat tiszteletbeli tagja.

Deutsch Gyula emeritus professzor a belgiumi Louvain-la-Neuvi-i Katolikus Egyetemen kísérleti fizikusként dolgozott mintegy 35 évig, használva egyetemének gyorsítóját.

Kutatója volt a CERN-nek (a Nobel-díjas *Carlo Rubbiával*), a Los Alamos-i Nemzeti Laboratóriumnak (USA), a svájci PSI Kutatóközpontnak és Kanadában a vancouveri TRIUMF központnak. Ezen intézetekben tanulmányozta az atommag, a pion és müon béta-bomlását és a semleges kaon CP-sértését.

Deutsch Gyula fő érdeklődési köre a gyenge kölcsönhatások szimmetriatulajdonságai, a neutrínó közvetlenül kimutatható tömege és a atommag béta-bomlásának magfizikai szempontból történő tanulmányozása, kiemelkedő eredményeit is ezeken a területeken érte el. Száznál több cikke jelent meg referált nemzetközi szaklapokban. A Standard Modell határaitól monográfiát írt.

Számos nemzetközi konferenciát szervezett és világszerte rendszeresen tartott meghívott előadásokat. Mint a Louvaini Egyetem klinikáinak konzultánisa, az izotópok orvosi felhasználását is vizsgálta és segítette.

Több nemzetközi laboratórium tudományos tanácsát vezette (Louvain-la-Neuve, Belgium; Max Planck Institut für Kernphysik, Heidelberg, Németország; Paul Scherrer Institut, Villigen, Svájc; TRIUMF, Vancouver, Kanada; JINR, Dubna, Oroszország). Konzultánsként dolgozott a Los Alamos-i laboratóriumban és a kanadai kormány tudományos tanácsának szervezésében (NSERC). Saját egyetemén először a magfizikai intézet, majd a fizikai tanszék igazgatója volt, valamint 5 évig tagja az Egyetemi Tanácsnak. Az Európai Fizikai Társulat felkérésére az Európai Közösség 5. keretprogramjában a PANS (Public Awareness of Nuclear Science in Europe) nemzetközi projektet koordinálta.



Tagja volt az Academia Europaea-nak, levelező tagja az osztrák Tudományos Akadémiának, külső tagja a Magyar Tudományos Akadémiának és tiszteletbeli tagja az Eötvös Loránd Fizikai Társulathoz, megválasztott Fellow-ja az Amerikai Fizikai Társaságnak, tagja a Belga Fizikai Társulat elnökségének.

A belga Tudományos Akadémia Wetrems-díjjal tüntette ki.

A magyar kutatókkal való intenzív kapcsolata tovább erősödött az elmúlt évek során. Kényszerű emigrációja kezdetén, a negyvenes évek végén, ötvenes évek elején egyik alapítója a Leuveni Magyar Kolégiumnak.

Tanszékén számos magyar munkatárssal dolgozott együtt. Amint lehetővé váltak a Magyarországról történő ösztöndíjas meghívások, mindig voltak magyar vendégkutatók intézetében. Számos közös munkája volt magyarországi intézetekkel és kutatócsoportokkal. Az elmúlt években rendszeresen járt hazánkban, hogy előadásokat tartson vagy nemzetközi iskolák szervezésében vegyen részt. Így például legutóbb, 2002 augusztusában, a Debrecenben rendezett „II. International Symposium on Radiation Education” résztvevője volt.

Berényi Dénes