

te, alakja, szerkezete, összetétele és egyéb tulajdonságai szigorúan szabályozottak, és sok esetben jelentősen különböznek a kőzetekben előforduló, ugyanazon ásványfajhoz tartozó kristályokétól. A bioásványok vizsgálata jellegzetesen interdiszciplináris kutatás, amely új ásványtani, anyagtudományi, de sokszor biológiai ismereteket is eredményez. Eddig a mágneses baktériumokban képződő vasásványokat vizsgáltam. A jövőben egyrészt a jelenleg is művelt kutatási témáimat szeretném folytatni és kiterjeszteni, másrészt általam eddig nem vizsgált anyagokkal és az ezeket kiválasztó élőlényekkel is szeretnék foglalkozni – például a kovavázú algákkal, amelyeknek egészen különleges nanotechnológiai alkalmazásai lehetnek. A fő kérdés, hogy miképp szabályozza az élőlény az ásvány fizikai és kémiai tulajdonságait, és hogy ezt a szabályozást meg tudjuk-e valósítani a szervezeten kívül, a laboratóriumban is.

3. Nem mondhatom, hogy lenne tudatosan választott példaképem. Mindenkit nagyon tisztetek, aki valami eredetit alkotott a tudományban, és nehéz bárkit is kiválasztani a rengeteg zseniális, tehetséges, vagy pusztán szorgalmas kutató közül, aki hozzájárult az egyetemes tudományhoz. Ha mégis nevet kell mondanom, rögtön több is eszembe jut: William Lawrence Bragg, Gábor Dénes, Eötvös Loránd, Cholnoky Jenő.

Az első két kutató szellemi hagyatékával nap mint nap találkozom, hiszen eredményeiken alapulnak azok az eszközök, amelyeket használok. Bragg huszonkét éves volt, amikor a róla elnevezett egyenlettel megvetette a gyakorlati röntgenkristallográfia alapjait. Utána Cambridge-ben a Cavendish Laboratóriumot igazgatta, amelynek eredeti épületében volt szerencsém dolgozni néhány hó-

napot. Ott még ma is talál az ember a polcon olyan disszertációt, amelyben Bragg kézírásos jegyzeteire bukkanhat. Gábor Dénes az elektronholográfia módszerének kiötölője, ezért kapta Nobel-díját. Saját kutatómunkám egyik jelenlegi fő irányvonala a mágneses baktériumokban lévő nanokristályok mágnességének vizsgálata az elektronholográfia módszerével.

Az említett két másik tudós munkásságát pedig lakóhelyem, Balatonfüred miatt érzem közelinek. Eötvös Loránd itt, a Balaton jegén próbálta ki ingáját, Cholnoky Jenő pedig a Balaton-felvidéken töltött gyerekkorától kezdve a természet minden rezdülését tudományos alaposan észlelte, és aztán megfigyeléseit olvasmányos, szórakoztató módon meg is írta. Mindketten a kísérletező, illetve megfigyelő, következetes természettudományos kutató példaképei lehetnek.

4. A saját szakterületemen például nagyon szeretném megtudni, hogyan működik a mágneses érzékelés gerincesekben. Erről postagalambok esetében már van némi adat, de messze nem kielégítő, és más gerincesek mágneses érzékeléséről pedig gyakorlatilag semmit nem tudunk.

Jó lenne valami áttörés a lemeztectonika megértésében is. Nem tűnnek teljesen kielégítőnek a meglévő magyarázatok, hogy miért és hogyan mozognak a kőzetlemezek.

Nagyon izgat, hogy mi lesz az éghajlatváltozással, valóban jelentősen melegegdedni fog-e a Föld a következő évtizedekben, vagy történik valami nagy természeti vagy társadalmi változás, ami ezt megakadályozza, esetleg a folyamatot megfordítja. De attól tartok, vagyis inkább remélem, hogy erre a kérdésre nem a következő tíz év adja meg az egyértelmű választ.

Kitekintés

ÚJ REMÉNY REUMATOID ARTRITISZBEN

Új gyógyszer-család tagjait tesztelik a ma még gyógyíthatatlan betegség, az ún. reumatoid artritisz ellen. Egy autoimmun kórképről van szó, melynek lényege, hogy az immunrendszer károsítja, deformálja az ízületeket. A sokizületi gyulladás erős fájdalommal jár, és a betegeknek komoly nehézségeket okozhat a járás, illetve a kéz használata.

Az új gyógyszerek, pontosabban gyógyszerjelölt molekulák, hiszen még egyiket sem törzskönyvezték, a tirozin-kináz nevű enzimek valamelyikét gátolják, csökkentve ezzel az immunrendszer lehetőségeit arra, hogy gyulladást keltő citokineket termeljen. Több gyógyszer-cég is fejleszt ilyen hatásmechanizmusú szert reumatoid artritisz ellen. A *Pfizer* például november elején számolt be az Amerikai Reumatológiai Társaság konferenciáján arról, hogy egy most lezárult klinikai vizsgálat során tasocitinid nevű szerük a kezelt csoportban 65,7%-os javulást hozott, míg a placebo a kontrollcsoportban csak 26,7%-os eséllyel csökkentette a betegek fájdalmát, illetve a gyulladással járó tüneteket. A kétszer vak tesztelésben – tehát sem az orvosok, sem a betegek nem tudták, hogy ki kap hatóanyagot, illetve placebót –, több mint hatszáz beteg vett részt. Egy másik, 457 beteget érintő tanulmányról a *The New England Journal of Medicine* című szaklapban számolnak be amerikai kutatók. Eszerint a Rigel Pharmaceuticals nevű cég kináz inhibitora 67%-ban

csökkentette a tüneteket, míg a placebo 35%-ban volt hatékony.

Más cégek is fejlesztenek ilyen molekulát, nagy tehát a verseny, hogy melyikük dobja piacra az első tirozin-kináz-gátló szert a reumatoid artritisz kezelésére. (Bizonyos daganatos betegségek ellen már klinikai alkalmazásban vannak ilyen hatásmechanizmusú szerek, egy nagy enzimecsaládról van ugyanis szó, amelynek egyes tagjait szelektíven próbálják gátolni.)

A sokizületi gyulladás nem ritka betegség: Magyarországon 70–80 ezer embert érint.

11 November 2010 | Nature | doi:10.1038/news.2010.596

Weinblatt, Michael E. – Kavanaugh, Arthur – Genovese, Mark C. et al.:

An Oral Spleen Tyrosine Kinase (Syk) Inhibitor for Rheumatoid Arthritis

The New England Journal of Medicine. 2010. 363, 1303–1312.

VÉRNYOMÁSCSÖKKENTŐVEL PARKINSON-KÓR ELLEN?

A Parkinson-kór kialakulásának egy lehetséges molekuláris magyarázatát írták le amerikai kutatók (Northwestern University, Chicago) a *Nature online*-on. James Surmeier és munkatársai eredményeik alapján annak lehetőségét is felvetik, hogy a Parkinson-kór előrehaladását ma közönséges vérnyomáscsökkentőként alkalmazott szerekkel lassítani lehetne.

A betegség lényege, hogy az agyban a *substantia nigra* (fekete mag) nevű pici terület-

ten folyamatosan pusztulnak a dopamin idegingerület-átvivő anyagot termelő sejtek, és a dopaminhiány vezet a mozgászavarokhoz. A kutatók arra a kérdésre próbáltak válaszolni, hogy mi okozza a fekete mag sejteinek szelektív pusztulását. Régi elmélet, hogy a ludas az ún. oxidatív stressz, azaz szabad gyökök gyilkolják ezeket a sejteket, ám nem volt válasz arra a kérdésre, hogy miért éppen a substantia nigra sejteit. A kutatók erre a kérdésre próbáltak most válaszolni.

Surmeierék genetikailag módosított egerek vizsgálatával megállapították, hogy ezen régió sejtjeit normális működésük során valóban nagyobb oxidatív stressz éri, mint az agy környező sejtjeit, de „technikájuk” van arra, hogy ezt kivédjék. Parkinson-kóros egerekben viszont azt találták, hogy éppen ez a védekező mechanizmus működik rosszul. Mivel a nagy mennyiségű szabad gyökök keletkezése az ún. kalciumcsatornák működésére vezethető vissza, a kutatók elképzelése szerint ezeket blokkoló gyógyszerekkel lassítani lehetne a Parkinson-kór előrehaladását.

A kalciumcsatorna-blokkolók ma vérnyomáscsökkentőként jól ismertek, és jövő év közepén fejeződnek be az első olyan klinikai vizsgálatok, amelyek célja annak megállapítása, hogy ezeket a gyógyszereket parkinsonos betegek tudják-e tolerálni. Amennyiben az eredmények kedvezőek lesznek, a hatékonysági tanulmányok is elindulhatnak.

Bár a *Nature*-cikk kapcsán sok szakember fogalmazta meg kétségeit – például hogy az a mutáció, amellyel a Parkinson-kórban szenvedő egereket létrehozták, ritkán oka az emberi megbetegedésnek, ezért a következtetések az emberi megbetegedések zömére tévesek lehetnek – általános vélekedésnek látszik, hogy érdemes folytatni ezeket a kutatásokat, mert új utakat nyithatnak a betegség kezelé-

sében. És mivel jónéhány kalciumcsatorna-blokkoló már forgalomban van, az alkalmazásra sem kellene tíz-tizenöt évet várni.

Guzman, Jaime N. – Sanchez-Padilla, Javier – Wokosin, David et al.: Oxidant Stress Evoked by Pacemaking in Dopaminergic Neurons Is Attenuated by DJ-1. *Nature*. doi:10.1038/nature09536 (2010)

ROSSZ AZ ARCMEMÓRIÁD? TÚL SOKAT OLVASTÁL!

A francia Stanislas Dehaene agykutató munkatársaival kísérleteket végzett régebben megfogalmazott elméletének tesztelésére, amely szerint a modern ember nem agyának mérete miatt képes írásra, olvasásra, művészi alkotásokra stb., hanem azért, mert e kulturális tevékenységek – parazita módon – az agy eredetileg más funkciót ellátó területeit használják. Például a komplex formák, állatok felismerésére szakosodott idegsejthálózatok „parazitája” az olvasás.

Dehaene és kollégái funkcionális mágneses képalkotó eljárással vizsgálták tíz olyan ember agyát, akik nem tudnak olvasni, 22 olyanét, akik felnőttként tanultak meg, és 31 olyanét, akik gyermekkoruk óta olvasnak. A szkennelés alatt a kísérleti személyeknek képeket és hangos, illetve írott szövegeket mutattak. Azt találták, hogy olvasás hatására az az agyterület aktiválódott, amelyre számítottak, mégpedig minél jobban olvas valaki, annál nagyobb volt az aktivitás. Ugyanebben a régióban a beszélt szöveg mindenkinél hasonló aktivitást váltott ki, amikor azonban a kísérleti személyeknek arcokat mutattak, az „olvasó régió” a jól olvasóknál sokkal kevésbé volt aktív, mint azoknál a résztvevőknél, akik nem tudnak olvasni. Az olvasás tehát rontja

az arcfelismerési képességet – legalábbis az agy ezen régiójában – állítják a kutatók, mert az olvasás és az arcfelismerés tulajdonképpen *versengenek* egymással.

Dehaene, Stanislas – Pegad, Felipe – Pegado, Felipe et al.: How Learning to Read Changes the Cortical Networks for Vision and Language. *Science*. DOI: 10.1126/science.1194140

JEGESEDES-MEGELŐZÉS

Az utak, épületek, távvezetékek, repülőgépek hideg időben történő eljegesedése súlyos gondokat okoz. Ezt jelenleg fizikai vagy kémiai módszerekkel, energia vagy vegyszerek felhasználásával próbálják kezelni. Két amerikai egyetem kutatói új módszert javasolnak e problémák megoldására.

Munkájuk során azt vizsgálták, mi történik, ha alacsony hőmérsékleten vízcseppek ütköznek szilárd felületekkel. +60 és -5 °C közötti hőmérsékletű vízcseppeket permeteztek a felületekre, melyek hőmérséklete +20 és -35 °C között változott. Eredményeik szerint ezek a rendezett szerkezetű, erősen hidrofób anyagok akár -25–30 °C hőmérsékletig jégmentes felületet biztosítanak, mert a lecsapódó vízcseppeket letaszítják, mielőtt a jégkristályok képződése megindulhatna.

A szerzők szerint ilyen bevonatoknak hatalmas felhasználási területük lehetne. A jelenleg használatos jégtelenítési módszereknél hatásosabb, környezetbarátabb és gazdaságosabb egy olyan eljárás, amely eleve megakadályozza a jég képződését.

Mishchenko, Lidiya – Hatton, Benjamin – Bahadur Vaibhav et al.: Design of Ice-free Nanostructured Surfaces Based on Repulsion of Impacting Water Droplets, DOI: 10.1021/nn102557p

A NAGYOK GAZDASÁGOSABBAN GYALOGOLNAK

A gyerekek és az alacsony felnőttek gyaloglás közben testsúlykilogramra vonatkoztatva több energiát fogyasztanak, mint a magasab-
bak. Ezt a megállapítást tették, és a gyaloglás energiaszükségletének kiszámolására empirikus formulát is megadtak Peter G. Weiland és munkatársai most megjelent cikkükben.

A kísérleteikben öt és harminckett év közötti gyerekek, illetve felnőttek vettek részt, akiknek testtömege 16 és 89 kg, magassága pedig 107 és 183 cm között volt. Mozgásukat filmre vették, miközben különböző sebességekre állított futópádon gyalogoltak. Mérték az oxigénfelvétel és a széndioxid-kibocsátás sebességét, kiszámolták az anyagcsere sebességét és a gyaloglásra felhasznált energia mennyiségét.

Meghatározták a gyaloglás közbeni mozgás különböző paramétereit, elemezték a mozdulatokat, és végső következtetésük szerint mérettől függetlenül mindenki ugyanabban a stílusban gyalogolt. Az eredmények szerint egy lépés megtételéhez testsúlykilogrammonként ugyanakkora energia szükséges, függetlenül a testmérettől, amiből az következik, hogy a nagyobbakat lépő magas termetűek hatékonyabban használják fel az energiát.

Weyand, Peter G. – Smith, Bethany R. – Puyau Maurice R. – Butte, Nancy F.: The Mass-specific Energy Cost of Human Walking Is Set by Stature. *Journal of Experimental Biology*. 2010, 213, 3972–3979. First published online 12 November 2010. DOI: 10.1242/jeb.048199

VÉRKAMERA

Bűnügyi helyszínek vérnyomainak felderítésére fejlesztettek ki speciális infravörös kamerát amerikai kutatók. A berendezés a szárszorosára hígított vérfoltokat is észleli szöveteken, nem szennyezi a bizonyítékokat, így azok további vizsgálatokhoz is felhasználhatók.

A szabad szemmel láthatatlan, rejtett vérnyomok kimutatására általában a luminol nevű vegyszert használják. Ez a vér hemoglobinjában lévő vas hatására lumineszkál, így a vérfoltok ultraibolya fényben láthatóvá válnak. A luminol azonban mérgező, szennyezi a bűnügyi helyszínt, hígítja a kimutatott vérmintát, amelyen esetleg további vizsgálatokat, például DNS-analízist is lehetne vé-

gezni. Ráadásul nem teljesen specifikus, egyes fehérítő szerekre, szénsavas italokra, rozsdafoltokra vagy kávéra is adhat álpozitív eredményt.

A kamera csak a vérré érzékeny, a mintákról visszaverődő infravörös fénysugarakat észleli, mert a detektor előtt egy olyan szűrő van, amely csak a vérré jellemző hullámhosszúságú sugarakat engedi át.

A szerzők szerint a szűrőt megfelelő mássikra cserélve az eszköz más típusú foltok láthatóvá tételére is használható lehet.

Brooke, Heather – Baranowski, Megan R. – McCutcheon, Jessica N. et al.: Multimode Imaging in the Thermal Infrared for Chemical Contrast Enhancement. Part 3: Visualizing Blood on Fabrics. *Analytical Chemistry*. 2010, 82, 20, 8427–8431. doi: 10.1021/AC101107V

Gimes Júlia

LOVÁSZ LÁSZLÓ KIOTÓ-DÍJAS

Az 1985-ben alapított kitüntetést minden év novemberében adják át három kategóriában: művészet és filozófia, csúcstechnológia és alaptudományok.

A világ egyik legrangosabb kitüntetését a japán császári család tagjainak és a gazdaság, a politika és a kultúra több mint ezer fontos személyiségének jelenlétében adták át a magyar matematikusnak, valamint Jamanaka Sinja japán összejtudatónak és William Kentridge dél-afrikai művésznek.

Az indoklás szerint Lovász László kiemelkedő mértékben járult hozzá a matematikai tudományokhoz, kutatásaival kapcsolatot teremtett a különböző matematikai területek között.

Lovász, akinek szakterülete elsősorban a kombinatorika, a gráfelmélet és a számítógép-tudomány, a matematika több területén is kiemelkedő eredményeket ért el. 31 éves kora óta az MTA tagja, 2001-ben Corvin-lánccal, 2007-ben Bolyai-díjjal, 2008-ban pedig Széchenyi-nagydíjjal tüntették ki. 1999-ben megkapta a Wolf-díjat, 2006-ban négy évre a Nemzetközi Matematikai Unió elnökévé választották.

A kitüntetéshez gratulál a *Szerkesztőség*

Könyvszemle

Új dichotómiák
a neveléstudományokban

Elmélet és gyakorlat kapcsolódásának, egymásra hatásának módja a neveléstudományok örök témájának tűnik. „Az elmélet és a gyakorlat összefüggése sehol sem oly kívánatos, mint a nevelésben. A methodikán túl igenis szükség van pedagógiai elméletre, mert nem elég a szaktudás, a methodikus munka, ezen felül áll a pedagógia, mint összesítő tudomány” – idézik Jausz Béla hetven évvel ezelőtt lejegyzett mondatait a Debreceni Egyetem Tanárképző Intézetének iskolájáról szóló tanulmány szerzői. A VIII. Országos Neveléstudományi Konferencia anyagából készült – az említett írást is tartalmazó – kötet szerkesztői úgyszintén hasonló célkitűzést fogalmaznak meg. Ennek jegyében alakítják a kötet témaköreit, azzal a szándékkal, hogy azok az elmélet és a gyakorlat közötti szakadék áthidalására is példaként szolgáljanak.

Az elmélet-gyakorlat kettőse mellett azonban a kötet további dichotómiák és szintrendszerek létére is rávilágít. Előbbire példa az értelem és az érzelm látszólag ellentétes, a tanulmányok szerint viszont inkább mindig együttesen létező, egymásra építő kettőse, utóbbira pedig az induktív gondolkodás fejlesztésének vagy a közösség, a társ kapcsolatok hatásának – kisiskolás kortól a felsőoktatás időszakáig jelen lévő, értelemszerűen minden szinten valamelyest eltérő problémákat felvető – kérdésköre.

Erre a komplexitásra készíti fel az olvasót a kötet első tanulmányában Barrie Bennett, aki saját negyedszázados, az oktatás rendszer-szintű fejlesztése terén szerzett tapasztalatait összegzi. Bennett alaptémája a tanítási intelligencia tökéletesítése: azaz integrálása mindannak, amit a tanár a diákok tanulásának mikéntjéről, a követendő tantervről és az elsajátítandó anyagról, az ehhez kapcsolódó mérésekről és a személyiség fejlődéséről tud. A szerző úgy véli, mindez nem valósulhat meg, ha csupán az egyes iskolákat vizsgáljuk: egyetlen iskola változása ugyanis nem jár eredménnyel, ha a rendszer egésze diszfunkcionális. Minden szereplőnek – az oktatási miniszter-től a tanári szervezeteken át az iskolai tanácsadókig – együtt kell működnie a rendszerszintű változás érdekében, hogy a diákok életesélyeit és tanulási esélyeit javítsák. Utóbbi félmondat Bennett szerint különösen fontos, ezért felhívja az olvasó figyelmét arra, hogy bár írása két központi fogalomra – a tanítási intelligenciára és a rendszerszintű változásra – fókuszál, a cél alapvetően a diákok tanulásának tökéletesítése.

Az eredménytelen változásokat nemcsak a kívánt hatás elmaradása okán hibáztatja. Az egy-egy iskolában megvalósuló, ideiglenes folyamatok hátránya, hogy miután lezárulnak, a szereplők korábbi lelkesedésüket is elveszítik, könnyen válnak kiábrándulttá, cini-kussá. De ugyanígy eredménytelen, ha a változás csak a miniszter vagy az oktatáspolitikusok szándéka: a demokráciából adódóan az ilyen javaslatok négy évre szólnak. Tovább-