

kező szombaton elmegy, az előadás a Puskin utcában van, valami nagy előadóban, lépcsőkön kell felmenni, hogy az ember leülhessen. A második héten megy először, akkor is elké-sik, végre egy koromsötét terembe nyit be, ahol furcsa, fekete-fehér képeket vetítenek. Elektronmikroszkóp, tudja meg később, és harmadszorra már le is tudja írni a vaksötétben, vastagfedelű füzetébe nagy ákombákom betűkkel, hogy *ENDOPLAZMATIKUS RETIKULUM*. Felgújtják a lámpákat, hunyorgó magakorúakat lát, fiúkat, lányokat vegyesen, meg elöl (egyben alul) három-négy fehérköpenyest, akik beszéltek a képek alatt. Legközelebb is elmegy, majd utána sokszor szombatonként, már legtöbbször valami *déenesről* beszélnek, meg hogy tíz éve. Egy idősebb urat nagyon tisztelnek, ő a professzor, S. B. Középső neve is van: F. Gondolkodik, mi lehet az F. Arra gondol, hogy Fitzgerald, miért ne. Nemrég lőtték le Kennedyt, megtanulta ezt a nevet. Lassan kezdi az egész téma valami rejtvényfejtésre emlékeztetni, a sándor-mátyásból is a leginkább a titkosírás, meg a rostély érdekelte, ki is vágta papírból, de hamar elszakadt. Itt meg három betű egy másik nyelvben egy betűt határoz meg.

Hetek múlva azt mondják, hogy felmérik, mit tudunk, mit tanultunk. Otthon lapozgatja a füzetet, és a lexikonban is megkeresi, mi az a Van der Waals. Azután a Puskinban

egy üres lapot adnak. Próbál válaszolgatni a feltett kérdésekre, itt is voltam – gondolja.

Majd valami történik, nagyon valami. Az egyik fehérköpenyes, talán Cs. V. vagy V. P. azt mondja, most valami kombinációs feladat jön. Rajzoljátok fel a következő térképet. A B-től való távolsága 15 és 6, B C-től való távolsága 9 és 11, A C-től pedig 8 és 15-re van.

Csend. A. rága a ceruzáját. Hogy a fenébe lehet két pont egymástól kétféle távolságban. Jaj nekem, biztos valamire nem figyeltem, és mondták. Majdnem feláll és elmegy. Ekkor hirtelen ránéz az ajtó mintájára, körök vannak rajta. Aha, nem igaz, rájött. Egy körön lehet két pont kétféle távolságra egymástól, felrajzolja a kört, rajta három ponttal: A, B, C. Aztán meg is mondják, hogy ez egy *baci* (így mondják a baktériumot) kromoszómája.

Más A. áll fel, mint aki beült a terembe. Valami történt. Később megtudja, hogy ezt nevezik imprintingnek. Szívsebész nagybátyja értetlenségét fejezi ki, amikor bejelenti, hogy biológus lesz.

Kulcsszavak: *endoplazmatikus retikulum, déenes, Fitzgerald, kromoszóma, imprinting*

Falus András

az MTA rendes tagja, igazgató, egyetemi tanár, kutatócsoport-vezető, Semmelweis Egyetem

PARADIGMAVÁLTÁS A HIDROGEOLOGIÁBAN: A MESTER HÁZHOZ JÖTT

Úgy tartják, hogy a lángészt csak holta után becsüli meg a közönség. Ehhez képest igen-csak „kesztyűs kézzel” bántak kortársai a felszín alatti vizek tudományának állóvizét az

1960-as évek elején felborzoló, magyar származású és 1956-os kényszerű emigrációja miatt Kanadában gyökeret eresztő – Tóth Józseffel. Az edmontoni University of Alberta

professzorának, a felszín alatti vízáramlások atyjának gondolatait – a Hidrogeológusok Nemzetközi Szövetsége (IAH) a tudományterület fejlődése szempontjából legmeghatározóbb ma élő hidrogeológusok között – *időkapszula* formájában, videofelvételen is megőrizte • <http://timecapsule.ecodev.ch/introduction.html>.

Kézenfekvő, hogy a felszín alatti vizekkel foglalkozó vízföldtan vagy hidrogeológia tudományát évezredek át a kútfúrás, a víznyerés motiválta. E tudomány fejlődése a XIX. századra jutott el addig, hogy átfogó modellé formálta az akkori elképzeléseket, melyet artézi szemlélet néven ismerünk. Az artézi paradigma fontos sajátossága, hogy vertikális értelemben statikus szemléletű, azaz a vízzárókon át a rétegek között nem enged meg semmiféle kommunikációt. Ez a látszólag „ideálisan” működő modell sehogyan sem fért frissen végzett diplomás ifjúként a '80-as évek végén a fejembe. Problémáimra választ nem kaptam, így maradt a kételkedés, és nyitott kérdéseim sora.

Erdélyi Mihály, a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet nagyszerű hidrogeológusa, gyöttrődésemet látva kezembe adta *A Magyar Medence hidrodinamikája* című, 1979-ben megjelentetett művét és hozzá egy jó tanácsot: „Ha ennél is többet akar tudni, olvassa el a *Journal of Geophysical Research* 1962 és 1963-as éveiben Tóth József tollából megjelentetett cikkeket”. E tanulmányok elolvasásával szakmai sorsom végérvényesen megpecsételődött.

E pillanat jelentőségével azonban csak 1994 augusztusában szembesültem, amikor tanszékvezetőm, Mindszenty Andrea arról tájékoztatott, hogy szeptembertől – elődöm távozása miatt – kinevez a hidrogeológiai tárgyak felelős oktatójává az ELTE-n. A fejlődést mindig szorgalmazó főnökömtől szabad

kezlet kaptam arra vonatkozóan is, hogy legjobb belátásom szerint változtathatok a korábbi oktatási gyakorlaton. A történések csodálatos egybeeséseként szeptember első hetében – az addig csak olvasmányaimból ismert Tóth professzor – Budapestre látogatott. Egy olaj-hidrogeológiai tárgyú rövidkurzust tartott a MOL-ban kanadai PhD-lehetőséget megpályázni kívánók számára. Doktori dolgozatomon aktívan dolgozva és a nagy oktatási kihívás előtt állva egyáltalán nem tartoztam a reménybeli doktorandusz kategóriába, ennek ellenére jelentkeztem a tanfolyamra. Az ott hallottak teljesen lenyűgöztek, hiszen számos korábbi kérdésemre választ kaptam belőlük. Évekkel később, már mester és tanítvány korszakunkban Tóth professzor úgy emlékezett vissza rám, mint a legkíváncsibb hallgatóra, aki feszült figyelme és lelkesedése ellenére sem tudott betelni a hallottakkal. Talán kielégíthetetlen érdeklődésemet értékelve mondott igent tanszéki meghívásomra, elindítva ELTE-n tartott kurzusai és együttműködésünk időszakát.

Ezek után nem volt kétséges számomra, hogy 1994 szeptemberétől új utakon járva kezdek tanítani. Tóth professzor tanácsára két, a nemzetközi egyetemi gyakorlatban használt könyvet, Alan R. Freeze és John A. Cherry *Groundwater* (1979) és Charles W. Fetter *Applied Hydrogeology* (1994) című munkáit bújtam. Alig néhány fejezettel jártam saját előadásaim előtt. Két kisgyermek mellett az elmélyült tanulásra csak az éjszakák biztosítottak megfelelő nyugalmat. Egy-két év alatt kialakítottam a tananyagot, melyet valóban meggyőződéssel tudtam továbbadni. S a „mester” – látva a lelkes fogadtatást – attól kezdve gyakran hazalátogatott. Alkalmam volt – hallgatóimmal együtt – teljes félév

hosszúságú kurzusokat hallgatni tőle, s miután az alapokat lefektettük, a kutatás is elindulhatott a diákokkal először szakdolgozati, később doktori szinten. Azóta sok év telt el. A tudás, melyet az ELTE-n szereznek a hallgatók, nemzetközi elismerést nyert. Hallgatóink sikerrel pályáznak külföldi egyetemek PhD és posztdoktori pozícióira. Egykori tanítványaimból szerveződött Hidrogeológia és Geotermia Műhelyünkben elsősorban a Pannon-medence felszín alatti vízáramlási viszonyainak megértésén fáradozunk. A világ élvonalába tartozó kínai, holland, ausztrál, mexikói kollégákkal nemzetközi együttműködésben kutatunk, és a medencerendszerekben gondolkodó hidrogeológiai szemlélet térnyeréséért tevékenykedünk.

Feltehetjük a kérdést, hogy miben nyújt újat az 1990-es évek végére kialakult új dinamikus hidrogeológiai szemlélet? Leginkább talán a tér- és időlépték kérdésében. Világossá vált, hogy a vizek a felszín alatt, vízársztók és völgyek által lehatárolt medencékre kiterjedő, akár tíz-száz kilométeres távolságokat áthidaló, összefüggő áramlási rendszerekben mozognak. A kőzetekről kiderült, hogy vízáteresztő képességük skálafüggő. Geológiai időléptékben és medencékben vizsgálva, a korábban vízzárónak vélt agyagos kőzeteken keresztül is lehetséges az átszivárgás. Ugyanezek az agyagos kőzetek viszont rövidebb intervallumon, mérnöki építészeti szempontból gyakorlatilag vízrekesztőként viselkednek. A hidrogeológia tudománya a felszín alatti vízrendszerek megismerése révén tartalmilag is kibővült, és hagyományos víznyerési feladatai mellett földtani és környezeti alaptudománnyá vált.

A gyermeknevelés, a doktori dolgozat írása és az oktatás felépítésének hármasszoriátását „túlélve” utólag megállapíthatom: működött a Gondviselés. A főnti szemléletváltást magam is átélhettem professzorom révén. A hidrogeológiai paradigmaváltás, a meggyőző felismerések robbanásszerű gyarapodása ellenére azonban ha országról országra eltérő sebességgel, is, halad. A legnagyobb kihívás, hogy a fejekben egy régi gondolkodást kell lecserélni. Ez bizony nem egyszerű, ha az ember nem elég kíváncsi, s nem olyan szerencsés, mint én voltam mesteremmel. Magyar tanítványaként mégis keserűen jegyzem meg, hogy rá is igaz a mondás: „Senki sem lehet próféta a saját hazájában”. Talán éppen azért nem, mert a régi reflexek teljes hátrahagyásához láthatóan időre és szellemi nyitottságra is szükség van. Gróf Széchenyi Istvánt idézve: „Tőlünk függ minden, csak akarjunk.” Tóth József mindenesetre megtette ennek érdekében, ami lehetséges. S az általa mélységesen tisztelt „legnagyobb magyar” mecénási tevékenysége szellemében ő és felesége 2009-ben alapítványt tettek, magyar állampolgárságú fiatalok Kanadában folytatott hidrogeológiai tanulmányainak támogatására.

Kulcsszavak: *Tóth József, Hidrogeológusok Nemzetközi Szövetsége, artézi paradigma, dinamikus hidrogeológiai szemlélet*

Mádlné Szőnyi Judit

egyetemi docens,

ELTE TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet

Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék

Hidrogeológia és Geotermia Műhely

Kitekintés

AZ APASÁG SZELÍDÍT

Az apává válásnak pozitív hatása van a hátrányos helyzetből induló fiúk életvitelére – állapítják meg amerikai kutatók egy tizenkilenc éven át tartó vizsgálat összefoglalójában. 206 veszélyeztetett tizenkét éves fiú életét követték nyomon egészen harmincegy éves korukig. Számon tartották a bűncselekményeket, letartóztatásokat, a dohányzást, az alkohol- és kábítószer-fogyasztást.

Kimutatható hatása volt a házasságnak; nősülés után kevesebb bűncselekmény és „anyaghasználat” volt jellemző. Az első saját gyerek születésének is hasonló hatása volt. Minden negatív mutató csökkent, az ifjú apák megszélídültek. Mégpedig annál jobban, minél idősebb korban érte őket az apaság.

Kerr, David C. R. – Capaldi, Deborah M. – Owen, Lee D. et al.: Changes in At-Risk American Men's Crime and Substance Use Trajectories Following Fatherhood *Journal of Marriage and Family*. October 2011. 73, 5, 1101–1116.
DOI:10.1111/j.1741-3737.2011.00864.x

EGYRE ÉRETTEBBEK A KIEMELKEDŐ TUDÓSOK

A Nobel-díjasok adatainak elemzése alapján arra a következtetésre jutottak amerikai kutatók, hogy a kreativitás és az életkor közötti összefüggés száz év alatt megváltozott. 1905 előtt a kémia, a fizika és az orvostudomány

területén díjazottak kétharmada negyvenéves kora előtt érte el a díjat kiérdemlő eredményét, húsz százalékuk pedig a Nobel-díjas felfedezéskor még harminc sem volt.

2000-re megváltozott a helyzet. Negyven éves kor előtti munkára a fizika területén a díjak 19 százaléka jut, kémiából pedig szinte elő sem fordul ilyen eset. Nem egyformán, de mindhárom vizsgált tudományban egyértelműen nőtt a kitüntetettek életkora.

A szerzők szerint a változás oka egyrészt az, hogy megváltozott a díjjal elismert tudományos munkák jellege, másrészt a kutatók képzésének ideje jóval hosszabbá vált, így karrierjüket is később kezdik.

Korábban inkább azt hangsúlyozták, hogy a legeredményesebb életkor tekintetében különbség lehet az egyes tudományterületek között. Úgy tűnik azonban, hogy a tudományterületeken belül is emelkedik a kiemelkedő eredményeket elérők életkora.

Jonesa, Benjamin F. – Weinberg, Bruce A.: Age Dynamics in Scientific Creativity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. Published online before print November 7, 2011, DOI:10.1073/pnas.1102895108

FÉNYRE MŰKÖDŐ RÁKTERÁPIA

Az immunterápia és az ún. *fotodinámiai* terápia összekapcsolásával értek el érdekes eredményeket amerikai rákkutatók (National