

### BESZÉLGETÉS TUSNÁDY GÁBOR AKADÉMIKUSSAL

*Tusnádý Gábor* 61 éves matematikus. Az ELTE matematikus, matematikatanár szakán végzett 1964-ben. 1965 óta az MTA Matematikai Kutató Intézetében dolgozik. Itt *Rényi Alfréd* és *Vincze István* irányítása alatt kezdett el foglalkozni a matematikai statisztika elméleti és gyakorlati kérdéseivel. 1979-ben kandidátusi, 1994-ben a tudomány doktora címet szerzett, az MTA 1995-ben levelező tagnak, 2001-ben rendes tagnak választotta. (Székfoglalóit *Mutáció és szelekció*, illetve *Fák evolúciója* címmel tartotta.)

Szakterülete a matematikai statisztika, és tágabb értelemben a valószínűség-számítás különböző ágai. Elméleti kutatásai mellett igen közel állnak hozzá a gyakorlati problémák és a didaktika kérdései is. Munkássága alapján méltán tekinthetjük a statisztikai tudomány talán legmagasabb rangú magyarországi képviselőjének. Ebben a minőségében kérte fel folyóiratunk beszélgetésre a statisztikai tudomány helyzetéről.

*Az Ön megfogalmazása szerint mi a statisztikai tudomány, hogy viszonyul a gyakorlathoz? Egyáltalán a statisztikai tudománynak, illetve gyakorlatának mely területei állnak közel Önhöz?*

Szerintem nincs egyértelmű magyar szóhasználat. Én szívesen használom témám megjelölésére a „sztochasztika” terminust, részben az angol nyelvterületen terjedőben levő szokás miatt. Ebbe beleérttem a klasszikus valószínűség-számítást, statisztikát, biometriát, információelméletet, talán az informatikát is, a statisztikus fizikát és az operációkutatásnak a véletlennel foglalkozó területeit – plusz az egész közgazdaságtant. De a határok elmosódottak, korszakonként változnak. Néhány évig a debreceni egyetemen sztochasztikus számítástechnikát tanítottam, ilyen címmel jegyzetet is írtam. Az algoritmus-elméletben is terjedőben vannak a sztochasztikus

módszerek, de tudtommal ma már nincs olyan ága a tudománynak, ahol ne alkalmaznák őket. Részben a kvantumfizika jelenleg érvényes felfogása szerint sokan gondolják úgy, hogy a véletlen nem csupán a tudatlanságból fakadhat.

A magam gyakorlatára talán a „consulting activity” (tanácsadó tevékenység) a legpontosabb megjelölés, amit én az egész matematikára értek, tehát nem csak azoknak a feladatoknak a megoldásában segítek, amelyekben a véletlen szerephez jut. Azt tapasztalom, sohasem tudok eleget, minden feladat elvezet a matematika valamilyen megoldatlan, netán megoldhatatlan feladatára. Sokszor a segítség arra redukálódik, hogy tudatosítom a partnerben, ő ért a kérdéshez a legjobban.

*Egyes megfogalmazások szerint a statisztika a matematika részterülete, részhal-maza. Egyet ért ezzel a megfogalmazással?*

Nem egészen. Mint említettem, számomra a sztochasztika a kulcsszó. Ez magába foglal sok területet, ami nem matematika, olyat is, ami nem statisztika, de kétségtelen, hogy a statisztika igen közel áll a sztochasztikához. A véletlen szerepe a fontos, a véletlené, amelyik az élet minden területén megjelenik, jóllehet más indítókókból kifolyólag, más formában. A sztochasztika egyfajta interdiszciplináris szemléletet jelent, amit nem lenne szerencsés leszűkíteni sem a matematikára, sem pedig a statisztikára.

*Értékelje a magyar statisztikai tudomány helyzetét, összehasonlítva azt más országokéval és a korábbi (10-15-20 évvel ezelőtti) magyar helyzettel.*

Engem, mint valamennyi kortársamat, Rényi Alfréd tanított. A halála még ma sem gyógyuló sebeket ejtett a magyar sztochasztikus iskolán. Egyikünk sem képes pótolni, ez nem is áll szándékunkban. De azért ez egy jól megalapozott iskola. Még az alapító előre nem látható, korai halálát is képes volt átvészelni. Jelenleg már többen vannak a pályán, akik nem ismerték Rényit, ez természetes. Egy ember egy axiómarendszer: mi, akik még ismertük őt, igyekszünk átadni azt a stratégiát, ahogyan ő viszonyult a gyakorlati kérdésekhez.

Nem vagyok idealista, tudom, hogy a feltételek ma nem jók a tudomány terjedéséhez. A tudomány hosszú távra tervez, gyümölcsfákat ültet. Vannak korok, korszakok, amikor kivágják a gyümölcsfákat. Ma közel állunk ehhez, de talán ennek is megvan a maga haszna. Egy rosszindulatú környezet erősítheti az ellenállást.

*Véleménye szerint melyek az elméleti statisztika fejlődésének fő nemzetközi (és hazai) irányai, tendenciái?*

Szerintem *Leo Breiman* ma a világon az első számú statisztikus, aki úgy véli, hogy az elméleti statisztika rossz úton jár, mert elszakadt a gyakorlattól. Én nem vagyok ennyire sötétben látó. Ahogyan a deltában meglassul egy folyó, más ma a statisztika sodrása, mint ötven évvel ezelőtt. A legtöbb feladat megoldása ma már ezer emberévnyi munkát igényel, így ezekben a kérdésekben nem várható látványos és gyors áttörés. Breiman szerint fontosabbak az „üres” predikciós rendszerek, a statisztika feladata extrapoláció, a világ megismert részéből következtetünk arra a részre, amit még nem ismerünk, ami persze maga a tudomány. Mégsincs ellentmondás, mert – mint mondtam – csak akkor modern egy tudományág, ha képes integrálni a sztochasztikát. A sztochasztikát nagyon nehéz anyanyelvi szinten beszélni. Sok partneremen látom, hogy az általuk ismert részlet képes eltakarni az egészet.

Szerintem a statisztikán belül ma szemiparaméteres, újramintázó és rejtett struktúrákat vizsgáló ágak fejlődnek a leggyorsabban. Én az alakfelismerést is, és a nagy sztochasztikus optimalizáló módszereket is (simulated annealing, neural networks) a statisztikához sorolom, de ez felfogás dolga. Szélesebb körben az interdiszciplináris területek fejlődnek a leggyorsabban. Ezen belül az élettudományoké, kiemelten talán a bioinformatikáé a vezető szerep.

*Azt a többé kevésbé elfogadott tételt, miszerint a statisztika elmélete és gyakorlata divergál (amire az Ön által is említett Breiman-idézet is utal) Ön tehát nem teszi magáévá?*

Nem. Kétségtelen, hogy a technika fejlődésének egyik következménye az, hogy a nagy adatmezők szerepe nő, ele

gendő csak a hihetetlen mennyiségű csillogászati megfigyelésre, vagy éppen a néhány másodperces sűrűségű tözsdei megfigyelésekre gondolni. Ezen hatalmas adathalmazok elemzése olyan statisztikai eszközöket igényel, amelyekre az elmélet nincs felkészülve. Az elmélet ebben a fel fogásban a gyakorlat mögött kullog, néha reménytelenül, hiszen a gyakorlat kérdéseket tesz fel a statisztikának vagy a matematikának, de ezek nem adnak kész megoldásokat, sőt a problémák egy részére, jelenlegi tudásunk szerint, nincs is elméleti megoldás. Itt kell hangsúlyozni az informatika egyre növekvő szerepét, hiszen sok esetben az elmélet által nyitva hagyott kérdések éppen az informatikai eszközök segítségével oldhatók meg, így az informatika is egyre inkább a statisztikai eszköztár szerves részévé válik. Az informatika ilyen felértékelődése – egyebek közt – oda vezet, hogy szervezetileg is önálló szerepet és helyet követel magának a tudomány világában. Nem vitatható ugyanakkor, hogy a tudománynak általában, és így a statisztikai tudománynak is, vannak olyan elemei, amelyek a gyakorlat igényeitől elszakítva, saját belső logikájuk, törvényszerűségeik alapján fejlődnek. Ez azonban, megítélésem szerint, ma nem jellemző.

*Mi a véleménye a statisztika tudomány és a statisztikaoktatás kapcsolatáról? Melyek a pozitívumok, és milyen hiányosságokat tudna megemlíteni?*

Az utóbbi években az egyetemeken nagyon megcsappant a hallgatókban az érdeklődés általában a tudományok iránt, ami veszélyes. Nem tartozik közvetlenül a kérdéshez, de a középiskolai oktatás is veszélyben van. Én hiszek a tervezésben, mint mondtam, gyümölcsfákat kell ültetni. Ma már annyira rossz a helyzet, hogy a

kertészek is pusztulóban vannak. Sokat segíthetnének e téren a társadalmi szervezetek. Költők persze mindig lesznek, de azért jó, ha vannak versmondók is. Arra gondolok, hogy ha már fiatal korban terjesztenénk a statisztikai kultúrát, akkor talán megállna az érdeklődő fiatalok elvándorlása. Szerintem az a baj, hogy mindazokon a területeken, ahol szükség van a statisztikára (és ez a kör nagyon széles) úgy képzelik, hogy mihelyt szükségük van statisztikusra, rendelkezésükre is áll. Sok barátomnak mondtam már, íróasztalokat kell telepíteni: odaültetni melléjük egy-egy fiatalembert, és megbízni őket egy terület kidolgozásával.

Az oktatás általában is válságban van, amit jórészt a korábbi rendszer elhibázott politikájával magyarázok. A kontraszelekción odavezetett, hogy a tanári pálya leértékelődött és ez hosszú időre maga után vonja az oktatás színvonalának csökkenését. Véleményem szerint igen hosszú idő kell ahhoz, hogy ebből a helyzetből kilábaljunk.

*Társadalmi szervek közreműködésére, segítségére utalt. Mire gondolt pontosan, mely szervekre?*

Úgy vélem, hogy igen nagy gond az elit hiánya. Általában a társadalomban és természetesen az oktatásban is. A rendszerváltozás kapcsán abban reménykedtem, hogy alulról jövő szerveződés eredményeképpen kialakul egy olyan réteg, amely kimotozítja a társadalmat ebbe az irányba. Sajnos, ez eddig alig valósult meg. Számítottam arra, hogy az egyházi oktatás talán segít ezen a problémán, de eddig ez sem váltotta be a hozzáfűzött reményeket. Mindezek ellenére azt hiszem, csak a társadalmi önszerveződés, a civil szervezetek hatékonyabb működése lehet az az erő, ami visszavezet a szűkebb

kört érintő minőségi oktatáshoz. Mindehhez talán még annyit tennék hozzá, hogy túlpolitizált világunk gyakran elveszi az emberek kedvét, erejét, idejét attól, hogy beszélgessenek, értelmes, nemes célok érdekében összefogjanak.

*Közelítsünk a statisztika (vagy inkább sztochasztika?) oktatásához. Hogyan ítéli meg ennek lehetőségeit, helyzetét, perspektíváját?*

Nagyon fontosnak tartom a sztochasztikus szemlélet oktatását, a legkisebbek körében, hiszen az alapfogalmak akár játékos szinten is elsajátíthatók. Annak azonban ellene vagyok, hogy erre nem felkészült oktatók középiskolában, szemléletileg helytelenül oktassanak ilyen tárgyakat. Ezért voltam egyik kezdeményezője annak, hogy a középiskolás tananyagból töröljék a valószínűség-számítást.

A szemlélet oktatásánál szerintem talán az a legfontosabb, hogy a gyerekek, a diákok saját tapasztalásaikon keresztül éljék meg a véletlent és annak törvényszerűségeit. Ne számítsuk, hanem csináljuk és ismerjük meg a valószínűséget! Ebben a felfogásban egyszerű véletlen kísérletek útján lehet elsajátítani a valószínűségi változó fogalmát, a várható érték empirikus értelmét, megtapasztalni a nagy számok törvényeit. Csak ezeket követhetik az egyébként természetesen fontos állítások, tételek.

A felsőoktatást tekintve egyet értek azzal, hogy a mainál lényegesen több területen kellene oktatni statisztikát, vagy valami hasonló diszciplínát, amelyik az illető tudományterülethez igazodva a sztochasztika specifikumait mutatja be, ragadja meg. Úgy gondolom, hogy bár e téren is van még bőven teendő, sokat haladtunk előre. Néhány évtizeddel ezelőtt

alig lehetett találkozni olyan orvossal, aki őszintén hitt volna a sztochasztikus módszerekben, mára pedig ez már eléggé elfogadottá vált.

*Megfelelő-e a statisztikai tudomány szervezete, működési feltételei, intézményrendszere? Milyen hiányosságokat lát? (Intézmények szerepe, finanszírozása, pályázati lehetőségek, OTKA, publikációs, könyvkiadási lehetőségek stb.)*

Amennyire a kérdést ismerem, itt minden rendben van, de nem vagyok szervező típus.

*Van-e, bármilyen hozzáfűzni valója az eddigiekhez, vannak-e esetleges kiegészítései?*

Tudom, hogy a statisztika része a hivatalos statisztika, de mivel nem ismerem igazán a KSH belső életét, ezért eddig erről nem beszéltem. Még kevésbé ismerem az ország irányítását, irányíthatóságát. Nagyon távolról úgy vélem, nincs az egész rendszer végiggondolva. Én minden társadalmi-gazdasági tevékenység alapfeltételévé tenném, hogy annak legyen statisztikai nyoma. Aki nem szolgáltat adatot, az ne is várjon semmit az államtól. Minden állami vagy önkormányzati szolgáltatás feltételévé a hivatalos statisztikai adatszolgáltatást tenném, amihez persze átgondolt számítástechnikai, informatikai rendszer szükséges.

Közelebbről, arra gondolok, hogy az új informatikai világban a társadalmi szerveződést is át kellene hatnia az informatikának. Fontos lenne a társadalom legfontosabb tevékenységeinek és elsősorban a gazdasági tevékenységeknek informatikai követése. (Természetesen a magán-szférát nem tartom bevonandónak ebbe a körbe.) A közpénzek minden mozgása az

információáramlás központjában, azaz a KSH-ban kellene regisztrálni. Ehhez persze jól átgondolt koncepció, és igen fejlett informatikai rendszer szükségeltetne mind a szállító, mind a fogadó oldalán.

*Kérem, ismertesse saját szakmai, tudományos törekvéseit, ambícióit, terveit!*

Életem során hihetetlenül sok elváratlan szál keletkezett. Attól tartok, életem hátralevő részében ezek száma tovább nő. Most az Országos Onkológiai Intézet rák-regisztrérének a beindítását tekintem a legfontosabb feladatomnak. Van egy robusztusságot vizsgáló csoportom, egy másik pedig matematikai immunológiával foglalkozik. Évek óta dolgozunk Zier-

*mann Margit* dinamikus faktoranalízisének a fejlesztésével, amit a szerző elsődlegesen makrogazdasági összefüggések elemzésére és előrejelzésére dolgozott ki. A többdimenziós statisztikában az adatok kétdimenziós grafikus megjelenítésével foglalkozom a legintenzívebben. Néhány éve részt veszek egy nagyméretű pszichiátriai adatmező vizsgálatában. Több tanítványommal diszkrét struktúrák statisztikai vizsgálatával foglalkozom. A genetika és az immunológia révén kapcsolatba kerültem az evolúció-elmélettel, amely szorosan kötődik a fehérjekutatáshoz. De szobám ajtaja nyitva áll: bárkit, ha új témával jön, szívesen látok.

*Köszönöm a beszélgetést!*