

# A jövő tudósai

## BEVEZETŐ

Tisztelt Olvasó!

A kutatók utánpótlásával – fiatal tudósokkal foglalkozó melléklet huszonharmadik számában elsőként *Kertész János* akadémikus foglalja össze az Országos Köznevelési Tanács (OKNT) a természettudományos tárgyak megújításával foglalkozó bizottságának munkáját. Ezt követően *Paksi Veronika* és *Szappa-*

*nos Ágnes* adnak új szempontokat a nők esélyegyenlőségéről folyó vitához. Kérjük, ha a nők tudományban betöltött helyzetével vagy az ifjú kutatókkal kapcsolatos témában bármilyen vitázó megjegyzése, vagy javaslata lenne, keresse meg a melléklet szerkesztőjét, Csermely Pétert az alábbi email-címen.

*Csermely Péter*  
az MTA doktora  
(Semmelweis Egyetem, Orvosi Vegytani Intézet)  
csermely@eok.sote.hu

## ÖSSZEFOGLALÓ

az Országos Köznevelési Tanács természet-  
tudományos közoktatás helyzetét vizsgáló  
*ad hoc* bizottságának munkájáról

A természettudományos közoktatás problémái egyre nyilvánvalóbbak. Az Akadémiától az olyan szakmai szervezetekig, mint az Eötvös Loránd Fizikai Társulat vagy a Magyar Kémikusok Egyesülete, számos fórum hallatta a hangját ebben az ügyben. Az utóbbi időben már a gazdasági élet szereplői is megkongatják a vészharangot: A fejlődés fő akadályá immár nem annyira a tőke hiánya, hanem a megfelelő számú és színvonalú szakembereké. A PISA felmérések eredményei kijózanítóan hatottak azokra, akiknek még illúzióik voltak a természettudományos közoktatás hatékonyságával kapcsolatban. A 2008. évi, botrányosan alacsony felvételi pontszámok már a bulvársajtónak is témát adtak.

A fizika és a kémia tárgyak, de a biológia modern vonatkozásai a középiskolát végzők

túlnyomó többségében csupán azt az emléket hagyják, hogy ezektől szorongani kellett, és valahogy túl kellett őket élni. A túlterhelt tanárok a frusztráló helyzetben szinte megoldhatatlan feladat előtt állnak: olyan tananyagot kell már-már ellenséges közegben közvetíteniük, amely nem igazodott megfelelően a középiskolát végzők számának robbanásszerű növekedéséhez és a tanórák számának drasztikus csökkenéséhez. Kísérletezésre alig van mód, a tananyag elszakad a hétköznapi tapasztalatoktól. A másik oldalon ott áll az OECD-statisztika arról, hogy Magyarországon kirívóan alacsony a természettudományos és műszaki diplomát szerzők száma (miközben a diplomázók aránya fokozatosan eléri a fejlett országok szintjét). Ráadásul az egyetemeken joggal panaszkodnak, hogy még a kevés számú jelentkező felkészültsége is gyenge, és állandóan romlik. (Természetesen változatlanul működnek kiemelkedő iskolák, ahonnan a versenyek győztesei, az olimpikonok kikerülnek.) Mindezzel összefügg, és

tovább súlyosbítja a helyzetet, hogy mintegy tíz éve fokozatosan csökken a fizika- és kémia-  
szakos tanári pályára jelentkezők száma, és mára szinte el is fogytak.

Csermely Péterrel 2008 tavaszán javasoltuk a közoktatásért felelős miniszter tanácsadó testületének, az Országos Köznevelési Tanácsnak (OKNT), hogy tüzze napirendre a természettudományos közoktatás helyzetének vizsgálatát. Ennek eredményeképpen az OKNT *ad hoc* bizottságot alakított a fenti céllal, és felkért bennünket, hogy legyünk a bizottság társelnökei. A bizottság honlapján ([www.phy.bme.hu/~termtud/](http://www.phy.bme.hu/~termtud/)) a bizottság működésével kapcsolatos információk részletesen is megtekinthetők.

A bizottság 2008 májusában megalakult, tagjai általános és középiskolai tanárok, a tanárképzés és a pedagógia tudomány felsőoktatási szakemberei, valamint a természettudomány képviselői voltak. A munka jelentős része munkacsoportokban folyt: a biológia vezetője Baranyai József (Bolyai Gimnázium, Szombathely), a fizikáé Ádám Péter (PTE/SZFKI), a kémiáé Szalay Luca (ELTE) volt. A bizottság összetétele, valamint a legfontosabb dokumentumok a címben megadott honlapon megtalálhatók.

Kezdetől fogva úgy fogtuk fel feladatunkat, hogy nemcsak a problémák azonosításával kell foglalkoznunk, hanem megoldásokon is gondolkoznunk kell. A munkát így két szakaszra bontottuk: az elsőben a helyzetfelmérést végeztük el, a másodikban pedig javaslatokat dolgoztunk ki. Ezt tükrözi az OKNT-nek 2008. november 10-én átadott jelentés szerkezete is.

A saját internetes felmérésünket, valamint a hazai és külföldi publikációkat felhasználó helyzetelemzés rámutatott a problémák társadalmi, gazdasági gyökereire, és súlyos gondo-

kat tárt fel számos területen. Többek között megállapította, hogy a tananyag és a tankönyvek nem tükrözik a megváltozott társadalmi helyzetet, a természettudományos műveltség kialakítása helyett fogalom- és ismeretáradat a jellemző. A természettudományi tagozatos osztályok kialakítása nem motivált. Módszertani és oktatástechnológiai kérdésekben a magyar természettudományos oktatás számos vonatkozásban elmaradt a fejlett országok gyakorlatától (például: tanulóközpontú oktatási technikák, korszerű kísérletes eszközök, korszerű időszervezés). A tehetséggondozás nem éri el a tanulók döntő hányadát. A bolognai rendszerű tanárképzésben tapasztalható bizonytalanság tovább csökkenti a fizika-, illetve kémiatanári pályára jelentkező egyetemi hallgatók amúgy is alacsony számát; ezen a területen a tanárutánpótlás kritikus helyzetbe került. A természettudományos tantárgyakból érettségizők aránya alacsony, az emelt szintű érettségizőké rendkívül alacsony. A természettudományos tantárgyakat oktató tanárok munkakörülményei sok tekintetben kedvezőtlenek: a kísérletes tevékenységet figyelmen kívül hagyják a terhelésnél, asszisztencia alig van, a továbbképzés és a szaktanácsadás nem megfelelő, az alacsony óraszámok a nevelőmunkát nehezítik.

A javaslatoknál figyelembe kellett venni a magyar közoktatás sajátos, liberális jellegét: nagyon kevés központi szabályozásra van lehetőség. Sem a tantervek, sem a tankönyvek, de az óraszámok sem írhatók elő. A központi elemek a rendkívül általános szinten szabályozó Nemzeti Alaptantervre (NAT) és az érettségi követelményekre korlátozódnak. Ugyanakkor a minisztériumi kerettantervek, bár nem kötelezőek, igen széles körben használatosak – a mindennapos szóhasználat „központi kerettantervnek” is nevezi őket.

A problémák megoldásánál egymásnak ellentmondó feltételeket kell kielégíteni. Úgy kell szerethetővé tenni a természettudományos tantárgyakat tanulók lehető legszélesebb körében, hogy a műszaki-természettudományos pályákra készülő kisebb hányad szakmai kompetenciája növekedjen. Ezt nyilván differenciált oktatással lehet elérni – ami viszont a nemkívánatos korai pályaválasztás és a szegregáció irányába hat. Igyekeztünk olyan kompromisszumos javaslatokat kidolgozni, amelyek a legkisebb áldozat árán a legjobban segítik a következő, legsúlyosabb gondok megoldását:

- 1.) a természettudományos közoktatás a tanulók széles rétegei számára (számos okra visszavezethetően) nem hatékony;
- 2.) a természettudományos tanári pályák vonzereje csekély, a fizika és a kémia területén válságos helyzet alakult ki;
- 3.) a műszaki-természettudományos pályákra jelentkező hallgatók száma és általános felkészültsége nem kielégítő.

A helyzetelemzésből és a javaslatokból álló jelentés tervezetét az interneten nyilvánosságra hoztuk, és a budapesti Fazekas Gimnáziumban 2008. november 5-én nagy érdeklődéssel kísért szakmai fórumot rendeztünk róla. Ezen ismertette állásfoglalását Pálinkás József, az MTA elnöke, és részt vett az Innovációs szövetség elnöke, a MOL Nyrt. képviselője, számos pedagógus, felsőoktatási szakember. A fórumot figyelembe véve készült el a jelentés végleges változata.

Javaslatrendszerünk lényeges eleme, hogy differenciáltabbá kell tenni az oktatást. Jobb szó híján humán és reál tantervekről beszélünk (miközben tisztában vagyunk azzal, hogy a „reál” is „humán”). Ez úgy tenné lehetővé egy, a műszaki-természettudományos pályákra készülő csoport számára a természettudo-

mányos órák számának növelését, hogy az átlag nem változna. Alapvető tantervi reformra van szükség. „Központi” (vagyis a minisztériumi) kerettanterveket kell készíteni, amelyeknél a humán változat elsősorban az általános természettudományos műveltségre, a természettudományos ismeretszerzés technikáira helyezi a hangsúlyt, míg a reál változat a szakmai kompetenciák fejlesztését is célul tűzi ki, de szintén tartalmaz a hétköznapi, gyakorlati élet, a műszaki környezet és a társadalmi szempontokból fontos vonatkozásokat. A tantárgyak integrált szemléletet tükrözzenek, tehát hangsúlyozzák a keresztvonatkozásokat az egyes diszciplínák között. Mindez csak akkor lesz hatékony, ha megfelelő, korszerű szemléletet tükröző tankönyvekkel, oktatási segédanyagokkal társul. A természettudományos tantárgyak elismertetését, fontosságuk tudatosítását nagymértékben segítené, ha egy ilyen tárgyból kötelező érettségi vizsga lenne. A kimeneti szabályozásnak illeszkednie kell a megváltozott feltételekhez. Meg kell újítani a szaktanácsadást, beleértve az elektronikus tanácsadó rendszer kidolgozását, és segíteni kell a horizontális szerveződést, kommunikációt. Szakmai és módszertani alapokon meg kell újítani a tanártovábbképzést, és ebben a felsőoktatásnak fontos szerepet kell kapnia. Javasoltuk, hogy a természettudományos szaktanárok óraterhelésénél vegyék figyelembe a kísérleti munkával járó sajátosságokat, valamint a tehetség-gondozásra fordított időt. Támogatni kell az asszisztensek alkalmazását. Az órarend összeállításánál legyen szempont a nevelőmunkához szükséges minimális kontaktóra kialakítása. Ösztöndíjakkal és egyéb kedvezményekkel kell a tehetséges hallgatók számára a természettudományos tanári pályát vonzóvá tenni. A kormányzat különítsen el jelentős

forrást a természettudományos oktatás rendszerének átalakítása és fejlesztése céljából, amely nem csupán az „elit” iskolákra koncentrálna és hangsúlyozottan a természettudományos tanárokat is támogatva biztosítsa az anyagi feltételeket. A pályázati rendszerben juttatott támogatás odaítélését, a vállalások ellenőrzését, az egész átalakulási folyamat koordinálását egy, ebből a célból létrehozott szakmai grémiumra kell bízni.

Az OKNT a jelentés vitáját 2008. november 13-ára tűzte ki, de akkor csak arra jutott idő, hogy ismertessük a bizottság munkáját. Ezért az OKNT 2008. november 27-ére rendkívüli ülést hívott össze, amelyet kizárólag a jelentésnek szentelt. A rendkívül élénk, helyenként éles hangú vita után az a határozat született, hogy az OKNT egyrészt megköszönte és értékesnek tartotta a bizottság munkáját, másrészt a korábbi társelnökök vezetésével és a vitában kulcsszerepet játszó résztvevők bevonásával szerkesztőbizottságot hozott létre, amelynek feladat volt, hogy a jelentés és a vita alapján az OKNT által elfogadható javaslatokat állítson össze. Az előterjesztett anyagot azután az OKNT kis módosításokkal 2008. december 11-i ülésén egyhangúlag elfogadta, és javaslatként az oktatási és kulturális miniszter elé terjesztette.

Az elfogadott javaslatrendszer többszörös kompromisszum eredménye. Ennek vannak előnyei és hátrányai. Előny a széles támogatottság és az, hogy az eredeti javaslatok túlnyomó többsége megmaradt. Nagy jelentőséget kell önmagában annak tulajdonítani, hogy az említett három fő probléma kiemelten szerepel az elfogadott dokumentumban. Hátrány, hogy néhány fontos elem kikerült a javaslatok közül: a kötelező érettségi egy természettudományos tárgyból, és a felsőoktatás kiemelt szerepe az érettségi, a továbbképzés, a szakta-

nácsadás és a minőségbiztosítás területén nem kapott támogatást. Ezzel együtt nagyon előre-mutató javaslatrendszer született, amelynek mentén el lehet indulni a természettudományos oktatás gyökeres átalakítása irányában.

Néhány szó az OKNT *ad hoc* bizottság munkájának utóéletéről: A képzés problémáinak súlyosságát hangsúlyozó és a megoldást sürgető nyomás változatlan. 2009. február 7-én, a Debreceni Egyetemen egy szimpóziumot szenteltek ennek a kérdésnek, és elfogadtak egy nyilatkozatot, amely nagymértékben összecseng a bizottsági javaslatokkal. Az Oktatási és Kulturális Minisztériumban, az OKNT javaslataira válaszként elkészült egy munkaanyag. Ebben a javaslatok néhány alapvető eleme nem szerepelt. Így nem volt benne szó a paradigmaváltást irányító, a folyamat egyes lépéseit ellenőrző szakmai grémiumról, a differenciált oktatás bevezetéséhez elengedhetetlen „központi” jellegű tantervek és oktatási segédanyagok kidolgozásáról, az érettségi követelmények illesztéséről a differenciált képzéshez, a szaktanácsadás és továbbképzés megújításáról, és végül, de nem utolsósorban a megfelelő anyagi háttér biztosításáról. Ugyanakkor – kezdeményezésünkre – párbeszéd kezdődött a minisztérium képviselőivel, amelynek során az előrelépés lehetősége több ponton kirajzolódott. Az is világossá vált, hogy a minisztérium önmagában nem képes a szükséges anyagi forrás biztosítására, de felmerült több lehetőség, amellyel hosszabb távon próbálkozni lehet.

Egyelőre a bizottság munkájának fő eredményét abban látom, hogy sikerült szigorúan szakmai szempontok alapján, konszenzusra való törekvéssel olyan egységes javaslatrendszert kidolgozni, amellyel széles rétegek mozgósíthatók a természettudományos műveltség oktatásának elengedhetetlen megújí-

tásához. Erre szükség van, ha azt akarjuk, hogy a felnövekvő nemzedék természettudományos műveltsége és ez által állampolgári kompetenciája európai színvonalú legyen, ha azt akarjuk, hogy mérnökeink, tudományos kutatóink segítségével növekedjék a versenyképességünk, és ha azt akarjuk, hogy legyenek lelkes, korszerű módszerekkel érdekes természettudományt tanító tanáraink. Különösen fontosá vált ez a kérdés a mostani gazdasági

válság idején, mivel az igazi kilábalás csak a versenyképesség növelésével képzelhető el. Hangsúlyozni kell, hogy hosszú, öt-tíz éves, kormányzati ciklusokon átívelő munkáról van szó, amelynek elvégzése nemzeti érdek.

A döntéshozókon múlik, hogy erre sor kerül-e.

*Kertész János*

az MTA rendes tagja (BME Fizikai Intézet)  
kerteszu@phy.bme.hu

## A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS KUTATÓI PÁLYA ELINDULÁSA ÉS A MAGÁNÉLET, A CSALÁDALAPÍTÁS ÖSSZEEGYEZTETÉSÉNEK NEHÉZSÉGEI

A jelen tanulmány alapjául szolgáló kutatásban<sup>1</sup> a természettudományos pályán kutatók magánéletének és munkájának egyensúlyát, szakmai fejlődésük akadályait, valamint a gyermekvállalás szakmai munkákra gyakorolt hatását vizsgáltuk. Írásunkban a kérdőíves vizsgálat egyes eredményei<sup>2</sup> egy, a Semmelweis Egyetem tehetséggondozó programjában résztvevő fiatal orvos kutató<sup>3</sup> tapasztalataival és személyes véleményével egészülnek ki.

### *A fiatal kutatói életpálya*

A második demográfiai átmenet, azon belül is az egyre későbbi felnőttség válás részeként – főleg a magasabb iskolai végzettségűek, így különösen a kutatók körében – hazánkban is egyre későbbi időpontban kerül sor a családalapítására. A tudományos kutatók későbbi házasságkötése és gyermekvállalása emellett

a magas szakmai követelményeknek és elvárásoknak való megfelelésben is keresendő.

Magyarországon ahhoz, hogy egy fiatal kutató elkezdhesse munkásságát a természettudomány területén, első lépésben egyetemi diplomával kell rendelkeznie, ami öt, orvosi egyetem esetében pedig hat évet vesz igénybe. A tudományos kutatói pályát választók – ha tudnak – nagyrészt költségvetési vagy vállalkozási kutató-fejlesztő intézetekben, valamint felsőoktatási kutatóhelyeken helyezkedhetnek el. E mellett vagy ezután következik az első tudományos fokozat, a PhD megszerzése, ami a kutatói életpálya nélkülözhetetlen alappillére. A posztgraduális képzésben eltöltött idő és munka egyértelműen javítja az életpálya-esélyeket a mai gazdasági és munkaerőpiaci tendenciák között (Fábi, 2008), de további, legalább hároméves hallgatói jogviszonyt jelent. A különböző laboratóriumi technikák rohamos fejlődésének nyomán követése, és a későbbi szakmai előmenetelhez szükséges laboratóriumok közötti együttműködések kiépítése szempontjából pedig létfontosságú egy kutató számára, hogy karrierje elején egy vagy több külföldi tanulmányúton vegyen részt.

A fent részletezett szakmai elvárások rendkívül szoros versenyhelyzetet teremtenek, melyek jelentős mértékben befolyásolják mind

a házasságkötés, mind pedig a gyermekvállalás időpontját. Összességében látható, hogy a követelmények – egyetemi tanulmányok, PhD-fokozat megszerzése, egy-hároméves külföldi tanulmányút – egy fiatal kutató átlagosan kb. tizenkét évét veszik igénybe. Fontos megemlíteni, hogy hazánkban, a vizsgálat évében, a felsőfokú végzettségűek szerint a szülővé válás ideális életkora egy nő számára 25,3 év, a férfiak számára pedig 28,1 év (Paksi – Szalma, 2008). A kutatók, de főként a kutatónők (ha egyáltalán tisztában vannak ezzel előre) így választani kényszerülnek: a családalapítás miatt vagy megszakítják ezt a kutatói életpályaszakaszukat, vagy jóval az ideálisnak gondolt életkoron túlra, harmincéves koruk utánra időzítik azt. A kutatónők számára még nehezebb ez a döntés, hiszen képzési, karrier- és mobilitási lehetőségük jóval korlátozottabb, mint férfi kollegáiké. Akármilyen jól szervezik meg életüket, bármilyen kedvező körülmények is veszik körül őket, a gyermekvállalás hosszabb-rövidebb időre visszaveti őket az információszerzésben és az önképzésben (Koncz, 2004).

### *A családalapítás időzítése az életútban*

A vizsgálatban részt vevő kutatóhely idősebb és fiatalabb természettudós generációja egyaránt megkésettnek érzi családalapítását: minden negyedik férfi, és a nők 44 százaléka

gondolja így. A kutatók átlagosan 27–28 évesen kötöttek házasságot, és 28–29 évesen vállalták első gyermeküket, amit minden második nő és negyedik férfi későinek tart. Ezek az életkorok három évtizeddel ezelőtt valóban megkésettnek számítottak, ám napjainkra ez a jelenség már nem annyira szokatlan, hiszen a társadalom majdnem „utolérte” a kutatókat a késésben. Az 1. táblázatból jól kivehető, hogy a mai fiatal kutatók most korábbra időzítik a gyermekvállalást, mint idősebb kollégáik a maguk idejében, noha az általános hazai tendencia pont az ellenkezője. Az országos átlaghoz képest így a mostani fiatal kutatóknak kb. két évvel „tolódott ki” a gyermekvállalás, míg idősebb kollégáinknak annak idején ez akár 6–7 év is lehetett. Jelentős eltérés mutatkozik a most 49 év feletti kutatónők esetében: minél magasabb tudományos fokozatot értek el karrierjük során, annál később házasodtak, és vállalták első gyermeküket. A PhD-vel rendelkezők átlagosan 24,5 évesen, a DSc-t szerzettek jóval később, átlagosan 29 évesen mentek férjhez. A nagydoktori fokozattal rendelkezők a gyermekvállalást 6,5 évvel későbbre (33 éves korukra) időzítették ugyanilyen korú PhD-s kollegáinkhoz képest.

### *Hátrány a gyermekvállalás*

A kutatókat arról is megkérdeztük, mi akadályozza őket leginkább a szakmai fejlődés-

Jelenlegi életkor	Átlagéletkor az első gyermek születésekor			
	Kutatók		Magyarországon*	
	nők	férfiak	nők	férfiak
35 év alattiak	27,7	27,6	25,9	–
35–49 év közöttiek	30,5	30,1	22,9	–
50 éves vagy annál idősebbek	29,1	28,9	22,7	–

1. táblázat • A kutatók átlagéletkora az első gyermek születésekor (év)

\* saját számítás KSH-statisztikák adott születési évjáratokra, házas nőkre számítva (2005)