

TASNÁDI PÉTER–JUHÁSZ ANDRÁS

Hagyományok és valóság

Szükség van-e tudós tanárookra a természettudományban?

Az írásban röviden összefoglaljuk a magyarországi természettudományos tanárképzés gyökereit, az 1980-as évektől bekövetkező változásokat, valamint a Bologna-típusú képzés bevezetésének következményeit. A jelen problémáinak elemzése során elsősorban az ELTE adataira támaszkodunk és így keressük a jövő lehetőségeit a természettudományos felsőoktatás és közoktatás várható keretei között.

A gyökerek

A szervezett tanárképzés – és ennek általános keretei közt a természettudományos tanárképzés is – a XIX. század utolsó, illetve a XX. sz. első évtizedében alakult ki a budapesti egyetemen. A korszerű tanárképzés egyik szorgalmazója Eötvös Loránd volt, aki határozottan megszabta a célokat is. Meggyőződéssel vallotta, hogy az egyetemen, illetve az e célra alapított Eötvös Kollégiumban *tudós tanárokat* kell képezni. Rektori beszédében leszögezte: „...Képezzük tudóssokká középiskolai tanárainkat azért, hogy tanítani tudjanak, de azért is, hogy pályájukon, amely földi javakkal, dicsőséggel és bizony még az érdemelt elismeréssel is alig kecsegtet, ne bűnüljön el erejük a mindennap ismétlődő feladatok iránti közönyösségben, hogy legyen egy olyan foglalkozásuk is, amely varázsával mindig ébren tartsa törekvésüket és megnyisson előttük olyan utat, amelyen a magasabbra törő emelkedhetik.” [A fizika tanításáról az egyetemen (rektori beszéd), Természettudományi Közlöny, 1892, 296.]

A tudós középiskolai tanár eszményképe évtizedekig meghatározta a gimnáziumi oktatást, illetve tanárképzést. Mi sem bizonyítja ezt jobban, mint a tudós tanárok által nevelt kiemelkedő diákok sora (köztük Nobel-díjas és világhírű természettudósok) és azok a híres professzorok, akik a gimnáziumi katedráról kerültek az egyetemre. Természettudós tanáraink közt érdemes megemlíteni a Fasori Gimnáziumban működő Mikola Sándor akadémikust, Rácz Jánost, Vermes Miklóst, a Nagyváradon tanító Károly Iréneusz, Novobátzky Károlyt, aki a II. világháború után gimnáziumi tanárból lett az ELTE iskolateremtő elméletifizika-professzora, Öveges József piaristát stb.

A tanárképzés egykori szervezeti felépítése

Az alapítók a célok kitűzése mellett a szervezeti kereteket is megszabták. Az egyetemen létrejött a Tanárképző Intézet, és Kármán Mór

javaslatára 1872-ben megalakult az első, máig is működő gyakorlóiskola, a Trefort utcai „Minta”. A Tanárképző Intézetbe az egyes tudományterületekről a legjobb diákok kerülhettek be, felvételi vizsgával. (Az objektivitás kedvéért itt érdemes megjegyezni, hogy akkortájt a gimnáziumi tanári pozíció társadalmilag elismert, kiegyensúlyozott megélhetést biztosító, „nyugdíjas” állás volt.)

A II. világháború után a természettudományos tanárképzés szervezeti keretei részben megváltoztak. A pedagógiai munka gyakorlatába bevezető gyakorlóiskola-rendszer továbbra is működött, az egyetemi szintű természettudományos tanárképzés azonban különvált a kutatóképzéstől. A tanárszakokon a kétszakosság vált jellemzővé, de a tudóstanár eszményképe megmaradt.

A tanárképzés hagyományos szerepe

A kutató- és tanárképzés közötti alapvető eltérést nem a tantervek különbségei, hanem a hallgatói létszámok jelentették. A tanár szakos évfolyamok létszáma nagyobb, a kutatóké lényegesen szűkebb volt. Az ELTE-n az 1970-es évek elején a végzett matematika és fizika szakos tanárok száma 100 körül, a biológia- és kémia tanárok száma 50 körül ingadozott, ezzel szemben a kutatómatematikus, -fizikus, -vegyész évfolyamok létszáma 20 fő körül volt. A szűk létszámkeretek miatt a kutatói szakokra nehezebb volt bejutni. A kutatói és tanári képzés fő vonalaiban megegyezett ugyan, de mélységében egyre inkább szétvált. Egészen a nyolcvanas évekig a kétszakos tanárképzés meghatározó szakpárja a „mat-fiz”, a „kém-fiz” és a „biol-kém” volt. A szakok a tanárképzés mellett komoly természettudományos értelmiségképző szerepet is betöltöttek. Az itt végzettek nemcsak a közoktatásban tudtak munkát találni, hanem szívesen alkalmazták őket az alap- és az alkalmazott kutatásban is, de a rohamosan terjedő számítógépeken is sokan dolgoztak és a meginduló és rohamosan

bővülő informatikai képzésben a matematika-fizika szakos tanárok, a környezettudományban pedig a biológia-kémia szakosok meghatározó szerepet játszottak.

A tanárképzés magas létszáma szinkronban volt az iskolai igényekkel. A középiskolai oktatás bővült, a természettudományos óraszámok viszonylag magasak voltak, s a természettudományos tárgyak között a fizika domináns szerepet töltött be.

A fizika tanárszak iránti érdeklődés csökkenése a nyolcvanas évek közepétől érezhető. Ennek hátterében egyaránt megtalálható a tanári munka társadalmi presztízsének csökkenése és a reáلتudományok belső arányainak változása. A korábban leginkább elismert fizika helyett a biológia fejlődése került előtérbe, miközben új diszciplínaként egyre nagyobb hangsúlyt kapott az informatika. A fizika tanárszak létszámcsökkenése együtt járt a biológia és az informatika felfutásával. A Bologna-folyamatba való belépésig az ELTE TTK-n ez volt a két legnépesebb tanári szak.

A nyolcvanas évek és a rendszerváltozás

A rendszerváltozás tágra nyitotta az egyetemeket kapuit és néhány képzés kivételével (pl. orvos) nem korlátozta a szakok létszámát. A felvételi létszámok több mint kétszeresükre nőttek. Ez először a tanárképzésben is növekedéshez vezetett, de a hallgatók érdeklődése gyorsan a kutatói szakok felé fordult, a tanár szakok, különösen a fizika és a kémia létszáma mintegy negyedére csökkent. Ezt a csökkenést a matematika, informatika szak jó ideig 100-as létszámokkal ellensúlyozta, jelenleg azonban az utóbbi szak is a kiürülés határára került. A létszámcsökkenéssel párhuzamosan hosszabb ideje jól érzékelhető, hogy a jelentkezők felkészültsége, gimnáziumból hozott szakmai tudása és általános műveltsége egyaránt folyamatosan gyengül.

A természettudományok, kiemelten a fizika

rendszerátváltást követő visszaszorulásának kétségtelenül volt ideológiai indítottsága oka is. A korábbi rendszer vezetői úgy gondolták, és sokszor hangsúlyozták, hogy a materializmus megalapozói a természettudományok. A történelem azóta világosan megmutatta, hogy a természettudományi képzés nem az ideológia, hanem inkább a technikai-gazdasági fejlődés szempontjából fontos. Sajnos, ma is vannak, akik a természettudományok hangsúlyos tanítását összekapcsolják a bukott ideológiával. Nem is olyan régen nagy példányszámú napilapunkban folyt vita a természettudományos tárgyak óraszámainak csökkentéséről. Az egyik közismerten hangadó humán szakember itt azzal érvelt a csökkentés mellett, hogy csak a diktatórikus rendszerekben magas a természettudományok iskolai óraszámja, a demokráciákban hagyományosan alacsony. A különböző dolgok ilyen összehasonlása súlyos hiba. A természettudományos oktatás megerősítését a jövőbe néző műszaki és gazdasági szakemberek szorgalmazzák, tapasztalva a műszaki felsőoktatás színvonalbeli és létszámbeli visszaesését, a gazdasági fejlődéshez elengedhetetlenül szükséges műszakiszakember-utánpótlás hiányát.

A magyarországi tanárképzés hagyományosan kétszintű volt. A főiskolákon képezték az általános iskolák szaktanárait, az egyetemeken a középiskolák tanárait. A rendszerátváltást követően merült fel a főiskolai és egyetemi szintű tanárképzés egységesítésének igénye. Ennek első lépéseként 1997-ben a tanárképzési képesítési követelményekre vonatkozó kormányrendelet egységes szabályozást vezetett be a pedagógiai és pszichológiai, valamint szakmódszertani képzésre, jelentősen megerősítve a tanárképzés pedagógiai-pszichológiai részét. Néhány éve megszűnt a főiskolai képzés, a tanárképzés egységessé vált.

Az aggasztó jelen

Természettudományos tanárképzés a kétlépcsős bolognai rendszerben

Ebben a romló helyzetben következett be a hatalmi kényszerrel, egészségételen gyorsasággal átértelített „bolognai rendszer” bevezetése. Az európai szintű reform útját kijelölő bolognai folyamatról az utóbbi években már kötetnyi írás jelent meg, ezért céljait most nem idézzük, de a tanárképzésére gyakorolt hatásával foglalkoznunk kell. A tanárképzésben végrehajtott bolognai szerkezetváltás nem intézményspecifikus, valamennyi tanárképző egyetemre érvényes.

Az alapvető változások a következők:

– Tanárképzés csak mesterképzésben létezik, tanárszakra tehát érettségi után azonnal nem lehet jelentkezni, csak alapszintű BSc/BA diplomával, vagy korábban megszerzett, az előbbiekkal egyenértékűnek minősített főiskolai tanári diplomával.

– Egyetlen, egységes tanár szak létezik; azt, hogy a tanár milyen tantárgy tanítására jogosult, az dönti el, hogy a képzési és kimeneti követelményekben meghatározott szakterületi modulok közül melyiket végezte el. Jelenleg 129 tanári modul van, amelyek között szerepel például a tantervkészítő tanári és drámapedagógia tanári modul is. A különböző modulok párosítási lehetőségeit cizellált rendelkezések szabják meg. A tanárszakot végzők ennek megfelelően egységes tanári bölcsészdiplomát (Master of Arts) szereznek, amiben megjelölik az elvégzett szakterületi modult.

– A tanárképzés alapvetően kétszakos, azaz a mesterképzésbe két szakon kell belépni. Ezek egyike az ún. „főszak”, amit a jelölt BSc szinten tanul (és erről oklevelet szerez). A második szaktárgy szakmai előkészítését a tanári pályára készülő hallgató csak úgy biztosíthatja, ha főtárgyát tekintve a szakmai minimumra korlátozódik és 50 kredit értékben a második szaktárgy alapozó szakmai tárgyait tanulja. Az ELTE-n további feltétele a tanár szakra való belépésnek a BSc tanulmányi idő alatt megszerzendő 10 pedagógiai kredit is.

Ezek a követelmények azt jelentik, hogy a hallgató az alapszakos tantervi moduljainak 1/3 részét egy másik alapszak tárgyaival, illetve pedagógiai-pszichológiai tárgyakkal helyettesíti. A mesterszakos képzésbe a hallgatók így két szakjukon erősen aszimmetrikus alapképzéssel lépnek be. (Pl. a kémia-fizika szakos mesterképzésbe a kémia alapszakra erős kémia- és sokkal gyengébb fizikadással, a fizika alapszakra pedig erős fizika- és sokkal gyengébb kémiatudással kerülnek.) A természettudományos tanárszakokon ezt az aszimmetriát a tantervek igyekeznek kompenzálni. (A mesterszakon a kémia alapszakra érkezőknek több fizikát, a fizikáról érkezőknek pedig több kémiát kell tanulniuk.) Összességében azonban a korábbi kétszakos képzés azonos értékű szakjaihoz képest most egyik szakjukon sokkal gyengébb képzettséggel rendelkező tanárok hagyják majd el az egyetemet.

– A mesterképzésbe belépéshez a fenti kreditfeltételek teljesítésén kívül felvételi vizsgát kell tenni.

1. táblázat. A tanári mesterképzésre felvett hallgatók száma (2009)

	Biológia	Fizika	Földrajz	Kémia	Körny.	Mat.	Inform.	Angol	Német	Magyar	Tört.
ELTE	3	0	3	0	0	16	0	23	12	36	21
DE	3	0	4	0	0	5	0	8	9	6	9
SZTE	2	2	9	1	0	4	2	6	12	21	31
PTE	1	2	3	0	–	4	0	5	4	15	21
EKF	–	–	12	–	–	4	8	6	–	7	13
NYF	–	–	–	–	–	7	–	–	–	14	3

– A tanári mesterképzés a természettudományos mesterszakokkal szemben nem 120 kredit, négy féléves képzés, hanem 150 kreditet megkövetelő öt féléves. Ennek ellenére a korábbi képzésben a hallgatók egy teljes

félévvel több szakmai anyagot tanultak, mint most az egy félévvel hosszabb kétciklusú folyamatban. (Itt jegyezzük meg, hogy az öt féléves képzési idő gyakorlati problémákat is hoz majd. A minta tantervek szerint ideálisan haladó diák ugyanis januárban, az iskolai tanév felidejében kapja meg tanári diplomáját, amikor a tanév közepén van, tanári állást csak kis eséllyel kaphat.)

A fent vázolt képzési struktúrához rendkívül részletes rendeleti szabályozás is járul, ami a képzés pedagógiai-pszichológiai oldalát az eddigiehez képest erősen megnöveli. Mivel a pedagógia-pszichológia képzés lényegében a mesterképzésre koncentrálódik, és ez az idő nagy részét leköti, a mesterképzés időszakában szisztematikus szakmai képzés már alig-alig folytatható.

Külön kell szólni a tanári mesterképzés egy szakmailag erősen megkérdőjelezhető módjáról, a levelező MA-képzésről. Ez olyan új képzési forma, amire a korábban már főiskolai oklevelet szerző általános iskolai tanárok jelentkezhetnek. Ők ebben a képzésben két félévnyi, államilag finanszírozott képzéssel MA-diplomát szerezhetnek. (Ez jelentős könnyítése a korábbi kiegészítő egyetemi szaktanárképzésnek. Az ugyanis három évig, azaz hat félévig tartott és tandíjköteles volt.) Erősen kérdéses, hogy a harmadára lerövidült képzési idő alatt, folyamatos tanítás mellett, reális elvárás-e, hogy a jelöltek megfeleljenek a törvényben rögzített szaktárgyi képesítési követelményeknek.

Hallgatói válasz a Bologna-folyamatra

Az 1. táblázat a 2009 szeptemberében indult tanári mesterképzésre felvett, BSc-t végzett hallgatók országos számát mutatja intézmények és szakok szerinti bontásban. A természettudományi modulok mellett összehasonlításképpen a fontosabb bölcsész és nyelv szakok létszámait is feltüntettük. A csökkenés minden tanári szakon jelentős, de a természettudományi szakokon a leginkább aggasztó.

A helyzet a következő három évben sem fog változni. A tanári mesterszakra készülő BSc-hallgatóknak az első tanév végén a tanári szakirányt kell választaniuk. Az elmúlt három év jelentkezési létszámadatai ismertek.

2. táblázat. Tanári mesterszakra jelentkező BSc-hallgatók száma

Alapszak	A jelentkezés éve		
	2007	2008	2009
Biológia BSc	26	6	11
Fizika BSc	11	13	7
Földrajz BSc	15	9	7
Kémia BSc	2	1	3
Környezettan BSc	5	5	0
Matematika BSc	64	44	27
ELTE TTK összesen	123	78	55

A 2. táblázatban az ELTE TTK jelentkezői adatait mellékeljük szakirányok szerint évi bontásban

A 2. táblázat adatai szerint a jelentkezők száma fizika, kémia, környezettan szakokon a néhány fő körül véletlenszerűen ingadozik, a földrajz és a biológia a kezdeti létszámról nagyjából a felére, a matematika szakos jelentkezők száma két lépésben az első évi létszám 42%-ára csökkent.

A hivatalos minisztériumi országos adatok alapján a helyzet látszólag jobbnak tűnik. A minisztérium szerint például országosan több mint 40 fő kezdte meg 2009-ben a fizika szakos mesterképzést. A hír tárgyyszerűen korrekt, a tanárutánpótlás vonatkozásában azonban hamis. A hivatalos statisztika számait ugyanis az növeli, hogy a tanári mesterszakra beiratkozott hallgatók közé a főiskolai diplomával rendelkező, levelező képzésre felvett hallgatókat is beszámítják. Ők jelenleg is aktív tanárok. Az ELTE-n erre a képzésre 6 fő általános iskolai fizikatanár nyert felvételt. A képzés eredményességére vonatkozó aggodalmunkat fentebb már jeleztük.

A bolognai képzés első szakaszában a BSc-képzés első ciklusának végére értünk, a második szakasz, a mesterképzés elindult. Aktuális feladat a tapasztalatok összegzése, a mérleg elkészítése. Az eddigi tapasztalatok egyértelműen azt mutatják, hogy a bolognai rendszer a természettudományos tanárképzés vonatkozásában nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Nem oldotta meg a tanárképzés problémáit, sőt úgy tűnik, nehezítette és a megszűnés határára sodorta a képzést. Vegyük sorra a kitűzött célokat, a várakozásokat és vessük össze a tapasztalatokkal!

A bolognai rendszer széles alapú képzéssel indul azzal a céllal, hogy a szakterület választásának lehetőségét az érettebb korra hagyja. Nos, a tanári szakirányt az első év végén kell felvenni. A döntés előtt a hallgató szakmai alaptárgyakat tanul, a tanári hivatás felé orientáló tárgyakkal nem találkozik. A tanári modul felvételével azonban olyan „egyirányú utcába” jut, amelyből egzisztenciateremtést ígérő, elfogadható kimenet csak a tanári mesterképzés felé vezet. A megkér-

dezett hallgatók úgy látják, hogy ha valaki – például sikertelen mesterképzési felvételi miatt – kénytelen a BSc-diploma után kilépni a képzésből, elhelyezkedési esélyei a munkaerőpiacon sokkal gyengébbek, mint a nem tanári szakirányokon végző társainak, hiszen azok alapszakjukból másfélszer annyit tanultak és ennek során több gyakorlati ismeretet is szereztek. Hasonlóan hátrányos a tanári szakirányon tanuló helyzete akkor is, ha a döntés után valamiért mégis megfontolná magát és az alapszakra épülő valamelyik szakmai mesterképzésbe kívánna felvételizni. Csoda hát, ha a tanári szakirányokat kevés hallgató választja?

Összennemzeti érdekeltség, hogy a jövő generációt nevelő tanárok a legjobbakból kerüljenek ki. Mindnyájan emlékezünk nagy hatású, megkérdőjelezhetetlen tekintélyű tanárainkra. Tekintélyük alapja szinte minden esetben mély, széles szakmai tudásuk volt. A bolognai képzés aszimmetrikus kétszakos rendszere ezt a biztos szakmai tudást a második szaktárgy esetében erősen kérdésessé teszi. A helyzet azonban ennél súlyosabb. A jelenlegi szabályozás szakmai kontraszelektációt eredményez. A jelentkezők száma és szakmai színvonala azt mutatja, hogy egy-két igazán elhivatottnál túl csak azok választják a tanárképzést jelentő „egyirányú utcát”, akik szakmailag a leggyengébbek és nincs reményük arra, hogy más szakirányra bejuszanak. Maradnak hát a „szentek” és az alkalmatlanok. A mesterszak felvételiével az utóbbiak talán kiszűrhetjük, de akkor vésszenen kevesen maradnak a leendő tanárok.

Van-e jövő?

Hisszük, hogy van – kell, hogy legyen jövője a természettudományos tanárképzésnek! Magyarország felemelkedése színvonalas műszaki-természettudományos értelmiség nélkül elképzelhetetlen. A színvonalas értelmiségképzéshez pedig elengedhetetlenül szükségesek a jó tanárok. Hisszük, hogy az oktatási kormányzat felismeri, a természettudományos tanárképzésen változtatni kell. Ha ez nem történik meg, és a jelenlegi hely-

zet marad, tíz-tizenöt éven belül óriási tanárihiány keletkezik. Óhatatlanul felrémlik az a szükségállapot, amikor gyorstalpaló pedagógia-pszichológia tanfolyamok után BSc-diplomások lépnek katedrára, vagy ha úgysem lenne elegendő tanár, hát tovább csökkenthető a természettudományos tantárgyak óraszámja. A bolognai képzés országos bevezetése az oktatás színvonalának emelését célozta, nem a visszafejlődést! Ha a természettudományos tanárképzésben ez fordított hatású lett, gyors korrekcióra van szükség.

Mi vezethet megoldásra?

A tanárképzéssel kapcsolatos problémák gyökere alapvetően a tanári pálya társadalmi megbecsülésének (anyagi és erkölcsi megbecsülésének) hiányában keresendő. Amíg a jó fizikatanárok fizetése csak töredéke egy alkotó mérnök fizetésének, nem várható, hogy a legjobb képességű fiatalok legyenek tanárok, vállalva az ezzel járó lényegesen nehezebb életet. Nemzetközi összehasonlító vizsgálatok bizonyítják, hogy azon országok oktatási rendszere hatékony (pl. Finnország, Szingapúr, Japán stb.), ahol a tanárok megbecsülése vonzóvá teszi a pályát és megengedi a jelentkezők érdemi szelektálását. Az ilyen szellemű teljes szemléltváltás időt és pénzt követel. Ezt azonban nincs időnk kívárni.

Azonnali intézkedésként a természettudományos tanárképzésnek a kétciklusú képzésből való kiemelése tűnik a leghatékonyabbnak. Egyértelműen látszik, hogy a tanárképzést kétciklusúvá tétele sodorta végveszélybe, első lépésként szüntessük meg ezt az okot! Erre elvileg van lehetőség! A Rektori Konferencia Bologna Bizottsága a folyamat törvényi szabályozása előtt állást foglalt, hogy az orvos-, jogász-, művész- és hittudományi képzésben nem célszerű a kétciklusú, lineárisan egymásra épülő képzés bevezetése. Úgy véljük, a tanárképzés ugyanebbe a kategóriába sorolható és sorolandó. Nem szabadna restellni egy rossznak bizonyult döntés gyors korrekcióját. Megjegyezzük, hogy a tanárképzés esetében az egységes európai felsőoktatási rendszer bevezetésének alapvető indoka eleve hiányzik. A cél ugyanis az lenne, hogy az európai felsőoktatás az egységes európai munkaerőpiacot lássa el azonos értékű képzéssel rendelkező értelmiségi munkaerővel. Úgy gondoljuk, hogy a tanárképzés erős anyanyelvi kötődése azt jelenti, hogy tanárt minden nemzet saját magának képez, a tanárok tudása csak nehezen konvertálható a különböző országok között. Nem kell tehát félnünk attól, hogy kárt okozunk, ha a tanárképzést kiemeljük a bolognai folyamatból. Ezen a lépésen más európai országokban is gondolkodnak, például Bajorországban is gondelműen tértek vissza az osztatlan egyetemi szintű tanárképzésre.

A Bologna-rendszer megváltoztatásá-

ban természetesen elképzelhetőnek tartunk kompromisszumos megoldásokat. Elegendő lehet az alapvető természettudományos szakpárok (mat-fiz, kém-fiz, biol-kém, mat-info) osztatlan képzésben való megszerzése. Növelheti a jelentkezések számát az is, hogy a tanári szakirány felvételével egyidejűleg a hallgató felvételt nyer a mesterképzésbe, ha a következő években például legalább jó rendű eredménnyel folytatja tanulmányait. Ezzel a tanári pályát választók számára biztosítjuk a diplomaszerezés egyenes útját, kikapcsolva a felvételi vizsga miatt érzett elbizonytalanító félelmeket.

A képzési rend megváltoztatása azonban önmagában már nem elegendő a kedvezőtlen folyamatok megfordítására. További olyan intézkedések is szükségesek, amelyek elősegítik azt, hogy több jó képességű diák válassza a tanári pályát. Ezek részben anyagi jellegű, részben tartalmi változtatások.

Az anyagi jellegű ösztönzők közé tarthatna olyan ösztöndíj- vagy diákhitelrendszer, amely könnyítene a tanár szakos hallgatók anyagi terheire. (Olyan diákhitelre gondolunk például, aminek felvétele teljesítményhez kötött, és aminek törlesztését csak végzés után öt-tíz évvel kellene elkezdeni, de ha a hitel felvevője tíz év után is a közoktatásban dolgozik, akkor a hátralévő részleteket elengednék neki.) Szükség lenne olyan tanárképzést szolgáló elit kollégiumokra, ahol célzottan és komplex módon foglalkoznak a jövő tanáraival. A kollégium az eredményesen teljesítő tanárjelölteknek ingyenes lenne. Szükség lenne kifejezetten tanárjelöltek számára kiírt külföldi ösztöndíjakra is. Az erősen támogatott tanárképzés létszámkereteit az ország mindenkorai szükségleteihez kellene igazítani, és a jelentkezők közül a legjobbakat kiválasztani.

Nem anyagi jellegű intézkedést kívánna a kétszakos tanárok képzési aszimmetriájának megszüntetése, továbbá a szaktárgyi alapon álló szakmódszertani doktori képzés ösztönzése. Ez a képzési forma a Debreceni Egyetemen matematikából több éve, az ELTE Fizika Doktori Iskolája keretében pedig három éve külön programként működik. Kereteinek, lehetőségeinek bővítése megoldhatná a tehetséggondozás szempontjából alapvetően fontos és a rendszerből gyakorlatilag hiányzó „tudós tanárok” képzését.

A tények alapján csak remélni merjük, mégis hiszünk benne, hogy lesznek és elegendő számban lesznek tanárok, akik megvalósítják Öveges tanár úr hitvallását: „Az igazi tanár ... nem tanít a szó régi értelmében, hanem alkot. A saját mindig friss, mindig korszerű tudását alkotja, szüli újjá tanítványai lelkében. Így lesz művész, alkotó művész.”

Ők lehetnek azok, akik szakmai felkészültségükkel, sugárzó személyiségükkel tovább viszik természettudományos oktatásunk ügyét. ❁

BENCZE GYULA

Utolsó tangó a matematikában

„Nincsen mód viszont felosztani köböt két köbre, sem négyzetes négyzetet két négyzetes négyzetre, és általában a négyzeten túl a végtelenig semmiféle hatványt két ugyanolyan nevezetűre; mely dolognak igazán csodálatos bizonyítását találtam. Szűkebb a margó, semhogy befogadná.”

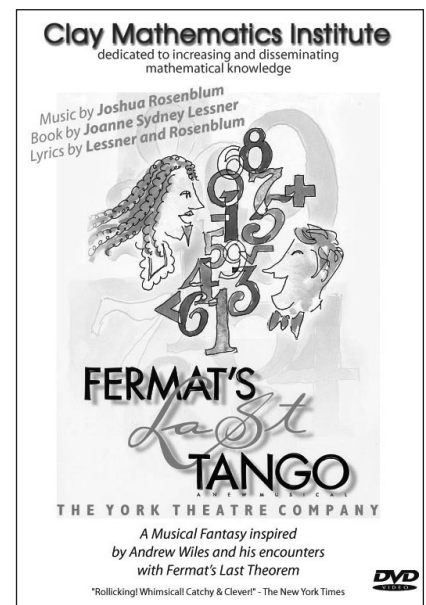
(Bródy Ferenc fordítása)

Ezt jegyezte fel latinul Pierre de Fermat – fia állítása szerint – Diofantosz Aritmetika című könyvének margójára 1637-ben. Ez egyben a Fermat-sejtés eredeti megfogalmazása. A Fermat-sejtés – ma már Wiles-tétel – egyszerűbben megfogalmazva: ha n kettőnél nagyobb egész, akkor nincsenek olyan a , b , c pozitív egész számok, amelyekre $a^n + b^n = c^n$ teljesül.

Fermat sorai azt is implikálják, hogy állítását bizonyítani tudja. Ezzel kezdődött a matematika egyik leghíresebb sejtésének története, amely 350 évig kihívás volt matematikusok generációi és mükedvelő matematikusok serege számára. Fermat óta minden nemzedék megpróbálkozott azzal, hogy rátaláljon a „csodálatos bizonyításra”, de nem járt sikerrel, ezért általános vélemény volt, hogy Fermat valószínűleg tévedett, elnézett valamit, és nem is létezik a „csodálatos bizonyítás”.

A Fermat-tétel az egyik leghosszabban bizonyítatlan sejtés volt. A ma ismert bizonyítás Andrew Wiles princetoni professzor érdeme, hétvényi titokban végzett munkával sikerült bizonyítania az állítást. Eredményeit 1993. június 23-án jelentette be egy Cambridge-ben rendezett konferencián, ahol egy háromnapos előadás-sorozatot tartott eredményeiről. Wiles fejtegetéseinek végén mellékeredményként bejelentette, a 350 éves nagy Fermat-tétel bizonyítása is megszületett. Az eseményt azonnal felkapta a világsajtó, Wiles egy csapásra híres lett, és a New York Times címlapjára került.

A bizonyítás első, 1993-as változatában azonban egy látszólag súlyos hibát fedeztek fel, ám Wilesnek egy tanítványa, Richard Taylor segítségével 1994 őszére sikerült kijavítania a bizonyítást, amelyet végül 1995-ben elfogadott a szakmai közösség. Így a bizonyítás ténylegesen csak 1995-ben



A DVDD-kiadás borítója

született meg. A Wiles-féle bizonyítás részleteiről a Természet Világa az elsők között közölt cikket [1].

A Fermat-sejtés bizonyítása körüli események nemcsak a szakmai közönség és a sajtó, hanem a művészek figyelmét is felkeltették. Joshua Rosenblum zeneszerzőt és feleségét, Joanne Sydney Lessner librettistát Amir D. Aczel e témáról írt könyve inspirálta [2], és a Massachusetts állambeli, Cambridge székhelyű Clay Matematikai Intézet hathatós segítségével musicalt írtak a témából „Fermat utolsó tangója” címmel. A musical bemutatására 2000 novemberében került sor a York Theatre Companyban, New Yorkban.

A történet központjában Andrew Wiles