

Berényi Dénes

## Új irányzatok a felsőoktatásban és a kutatásban\*

---

### Egyetemek és tudományos akadémiák – történelmi visszapillantás

Az első *egyetemek*, amelyek az európai kultúra szinte egyedülálló „termékei” a második évezred elején kezdték meg működésüket. Ezek közül is a legelső a bolognai (alapítási éve: 1088). Ezt követte a párizsi (1200) és az oxfordi (1249), majd a továbbiak. Közép-Európában egy évszázaddal később kezdődött az egyetemalapítás, mindenekelőtt Prágában (1348), majd Bécsben és Krakkóban (1365) és ezt követően Pécsen (1367).

Természetesen az egyetemeknek voltak elődei is, ezek között tartjuk számon pl. a Salerno Orvosi Iskolát.

A középkori egyetemek két értelemben is „egyetemek” voltak: részben a tudományok akkor ismert egészét (egyetemét) átfogták, másrészt összefogták, egy közösségbe foglalták a diákokat és a tanárokat (a diákok és a tanárok „egyeteme”) is. Karai közül nem hiányozhatott a teológia és a filozófia, és ezekhez járult a jogi és az orvosi fakultás.

A *tudományos akadémiák* jóval később keletkeztek, mint az egyetemek, tulajdonképpen a modern a természettudományokkal egykorúaknak lehet őket tekinteni. A XVII. században jöttek létre Európa legjelentősebb tudományos akadémiái. A folyamat Itáliában kezdődött, és elsőként a híres Accademia dei Lincei (1603) kell megemlíteni, amely Galilei életében is jelentős szerepet játszott és ma az olasz nemzeti akadémia szerepét tölti be. Ezt követte azután számos tudományos akadémia megalapítása Európában az abban a században. Ezek közül is érdemes kiemelni az Accademia del Cimentot Firenzében (1657) és a londoni Royal Society-t (1662). Franciaországban és Németországban több akadémia is létrejött (különböző helysége-

---

\* A Főiskolai Matematika-Fizika-Informatika Oktatók Országos Konferenciáján Kaposváron, 2000. aug. 24-én tartott előadás alapján készült tanulmány.

gekben, ill. különböző tudomány- ill. művészeti ágakban), ezek közül az első alapítási éve Franciaországban 1635, Németországban pedig 1652. A sort 1700-ban a Leibniz által alapított Berlini Tudományos Akadémia zárja abban a században.

Ezek az akadémiák sokban különböztek egymástól, mint ahogy természetesen az egyetemek is, és a mai tudományos akadémiák is. Nem egyfajta akadémia mintegy a mai akadémiai kutatóintézetek elődjének is tekinthető, mert nemcsak előadásokat tartottak és vitákat, hanem kifejezetten kísérleti berendezések is voltak az akadémián, és ott végezték közösen a kutatásokat is.

Nemcsak az egyetemeknek, de a tudományos akadémiáknak is vannak előzményeik, és ezek különösen messze nyúlnak vissza. Itt elsősorban Platón akadémijára kell hivatkozni Athénban, és ennek felújítására Firenzében az 1470-es években, majd az Accademia della Crusca alapítására (1582) szintén Firenzében. Ezek kizárólag humán jellegűek voltak. A természettudományos akadémiák „őse” a nápolyi Academia Secretorum Naturae (1560).

## A magyarországi felsőoktatás és tudományosság múltja

### *A 19. század közepéig*

Az első hazai egyetemek – mint láttuk – a közép-európai egyetemalapítási időszaknak megfelelően a XIV. században jöttek létre. A már említett pécsin kívül 1395-ben Zsigmond alapított egyetemet Óbudán. Kicsit későbbi a pozsonyi egyetem (Academia Istropolitana – 1467). Végül megemlítjük az 1581-ben Kolozsvárott alapított ún. Báthory Egyetemet, amely szintén nem sokáig működött.

Mi a közös jellemzője ezeknek az egyetemeknek? Alapításuk dátumát ismerjük, de néhány év, legfeljebb évtized után eltűntek, mint víz a homokban. Ezeknek az egyetemeknek az esetében elsősorban külföldről hoztak professzorokat. Valószínűleg arról van szó, hogy ezek nem tudtak itt gyökeret eresztetni, és néhány év múlva visszamentek oda, ahonnan jöttek.

Mióta beszélhetünk ténylegesen magyar felsőoktatásról, majd egyetemekről? Főleg azóta, amióta tehetséges magyar fiatalok hivatástudattal elmentek külföldre tanulni, tudományos fokozatokat szerezni, majd visszajöttek és itt „tartóoszlopai” lettek a hazai felsőoktatásnak. Elsősorban a XVI–XVII. századi református kollégiumokat kell megemlíteni (Sárospatak, Debrecen, Gyulafehérvár, Nagyenyed – ma Aiud, Románia), majd a jezsuita és a piarista főiskolákat. A Collegium Bethlenianum-ot 1622-ben Gyulafehérváron (ma Alba Julia, Románia) Bethlen Gábor alapította (ez költözött át azután Nagyenyedre), de ténylegesen tartósan működő egyetem a kassai volt 1660-tól 1773-ig. A Nagyszombatban (ma Trnava, Szlovákia) Pázmány Péter által 1635-ben alapított egyetem azóta folyamatosan működik, és 1777-ben Budára, ill. Pestre költözve ma mint Eötvös Loránd Tudományegyetem hazánk legrégebb, folyamatosan működő egyeteme.

A Magyar Tudományos Akadémia megalapítása is késett a már említett akadémiákhoz képest. Mint ismeretes, erre 1825-ben került sor, amikor

Széchenyi István nagylelkű anyagi felajánlásával megteremtette az alapításra az anyagi alapot. A magyar tudományos életnek kétségtelenül kiemelkedő nagy eseménye Bolyai Appendixének a megjelenése (1831), amelyben lefektette az ún. nem-lineáris geometria alapjait. Ez volt a legnagyobb előrelépés Euklidesz óta a geometriában.

Megállapíthatjuk, hogy a magyar felsőoktatás és különösen a tudományos élet tulajdonképpen a modern tudomány megalapozásából, amelyre a XVI. és XVII. században került sor, kimaradt. Ennek kézenfekvő oka, hogy Magyarország ebben az időben majd két évszázadon keresztül hadszíntér volt. Elmaradásunkat valójában csak a XIX. században, annak is inkább csak a második felében hoztuk be. Igaz, hogy mint említettük, Bolyai nevezetes műve a század első felében jelent meg, de tulajdonképpeni beépülésére a tudomány épületébe és általános elismerésére csak a XIX. sz. második felében, sőt végén került sor, amikor az Appendixet számos nyugati nyelvre lefordították. A század második felének és végének tudományos életét Eötvös Loránd neve fémjelzi, aki a következő alfejezetben lesz részletesebben szó.

### *A 19. század közepétől a 20. század elejéig*

Mindenekelőtt az új egyetemalapításokat kell megemlítenünk: Kolozsvárott 1872-ben, Pozsonyban és Debrecenben 1912-ben. Az 1782-ben Institutum Geometricum néven alapított mérnökképző intézmény 1871-ben vette fel a Budapesti Műszaki Egyetem nevet mint első műszaki egyetem a világon.

Ez az a korszak, amelyben már nemzetközileg elismert tudományos személyiségek lépnek a színre hazánkban. Közülük kétségtelenül Eötvös Loránd (1848–1919) a legnagyobb, nemcsak mint tudós, de mint tudomány-szervező is. Még fiatalon fedezte fel a felületi feszültségre vonatkozó Eötvös-törvényt, de kétségtelenül máig ható legjelentősebb tudományos felfedezése a gravitáló és tehetetlen tömeg azonosságának rendkívül nagy pontosságú kimutatása, amely – mint ismeretes – az általános relativitáselmélet alapját képezi. Jelentősek a torziós mérleggel végzett alkalmazott kutatásai is, amelyek részben tudományos alkalmazások (geológia), részben fontosak a nyersanyagkutatás (kőolaj, földgáz) szempontjából.

Tudományszervező tevékenységéről még a következőkben szót ejtünk, itt csak megemlítjük, hogy volt a Budapesti Egyetem rektora, rövid ideig oktatási miniszter, és 16 éven keresztül a Magyar Tudományos Akadémia elnöke (1889–1905).

E kor jelentős tudományos személyiségei között feltétlenül meg kell említenünk továbbá Jedlik Ányost, akinek több tudományos felfedezése között kétségkívül a dinamó a legjelentősebb, sajnos azonban egész tevékenysége nemzetközileg alig ismert, és ennek fő oka, hogy nem publikált nemzetközi folyóiratokban.

Jelentős a feltalálói tevékenység ebben az időben. Megemlíthetjük Puskás Tivadart, a telefonközpont és a telefonhírmondó feltalálóját, és a nevezetes „hármast”: Dérít, Bláthyt, Zipernowskyt, a transzformátor feltalálóit. Jelentős a szerepük a váltóáram bevezetésében világszerte. Zipernowsky Amerikában előadói körúton szorgalmazta ezt, számos cég ellenérdekeltsége

közepette, mivel akkor Amerikában már meglehetősen előrehaladott volt az egyenáram alkalmazása.

A *tudományos életet* több más jellemzővel is be lehet mutatni. Ezek közül talán legfontosabb a *tudományos egyesületek* létrejötte és élete. Így még 1859-ben alapították az Erdélyi Múzeum Egyesületet, amely Erdélyben mintegy a tudományos akadémia szerepét volt hivatva betölteni. Meg kell itt említeni, hogy Erdélyben ilyen jellegű egyesület létrehozásában nagyon régi-ek a törekvések. Már jóval a Magyar Tudományos Akadémia megalapítása előtt, a XVII. század végén beszélhetünk Erdélyben ilyen előzményekről. A XIX. század második felében sorra alakulnak azután a tudományos társaságok különböző szakterületeken, így pl. a Magyarhoni Földtani Társulat (1848), a Magyar Történelmi Társulat (1867), a Királyi Magyar Természettudományi Társulat (1869), majd a Magyar Matematikai és Fizikai Társulat (1891). Ennek utóda a Bolyai János Matematikai Társulat és az Eötvös Loránd Fizikai Társulat. Megkezdik munkájukat az első tudományos intézetek is: Állami Földtani Intézet (1869), Országos Meteorológiai Intézet (1870).

Ugyancsak jellemzőek a *tudományos folyóiratok*. Így mindenekelőtt a Századok (1867) és a Földtani Közlöny (1871), majd 1882-ben indul a Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn és a Matematikai és Fizikai Lapok (1881), amelynek utóda ma a Fizikai Szemle, amely ma már az 50. évfolyamában jár.

Nem kevésbé jellemző, hogy kik voltak ebben az időben a *Magyar Tudományos Akadémia külső (mai terminológiával tiszteleti) tagjai*. Többek között: Helmholtz, Bunsen, Kirchhoff, Clausius, Darwin, Thomson.

Bolyai János születésének 100. évfordulójára alapította a Magyar Tudományos Akadémia a *Nemzetközi Bolyai Díjat* azzal, hogy ötvenként kerül kiadásra. Elsőként 1905-ben Poincaré kapta meg, 1910-ben Hilbert. Ezek a nevek magukért beszélnek, de érdemes megemlíteni azt is, hogy a bíráló bizottság tagjai között volt pl. Felix Klein. Ebben az időben adták ki először a Nobel-díjat (1900) Matematikai Nobel-díj nem lévén a mai napig nincs is a szóban forgó Bolyai-díj ezt a szerepet töltötte be a nemzetközi tudományos életben. Itt kell megemlítenünk, hogy a Magyar Tudományos Akadémia most újra kiadja ezt a nemzetközi matematikai díjat (2000. november 4-én alapításának 175. évfordulója alkalmából), amelyre a világháborúk, majd Trianon miatt nem volt időközben lehetőség.

Végül érdemes kiemelni, hogy a *kor nevezetes kísérletei* mikor kerültek hazánkban is megismétlésre, bemutatásra. Hertz kísérleteit az elektromágneses hullámokkal *Bartoniék* fél évvel később (1889) megismételte Budapesten, a röntgenkísérletek a budapesti bemutatására pedig alig néhány hónap kellett azután, hogy azokat Röntgen felfedezte (*Klupathy* – 1896).

## Mai törekvések világviszonylatban

### *A felsőoktatásban*

Napjainkban több új tendencia is jelentkezik a felsőoktatásban. Ezek közül mindenekelőtt azt kell megemlítenünk, hogy a *megfelelő korosztályból egyre nagyobb számban vesznek részt a fiatalok a felsőoktatás valamilyen*

*formájában.* Ez lehet mindenekelőtt ún. felsőfokú oktatás (általában 2 év) vagy főiskola (3–4 év), ill. egyetem, amelyik általában 5, esetleg 6 év. A százalékarány Európában átlagosan 50%, de pl. Finnországban ez a szám 61%. Nálunk jelenleg 30 és 40% között mozog, de a célkitűzés hazánkban is az 50%.

A szóban forgó tendenciának van pozitív és negatív oldala is. Az, hogy a fiatal korosztályok a középiskola után tovább tanulnak, ez elkerülhetetlen követelménye a tudomány fejlődésének, annak, hogy valaki „a tudás társadalmában” megállja a helyét. Kétségtelen azonban, hogy az eltömegesedésnek vannak veszélyei is. Ez elsősorban a nívó süllyedése lehet, hiszen az sem biztos, hogy a hallgatók növekvő számához van megfelelő számú és megfelelő felkészültségű oktató. Mindez csak kiemeli az elitképzés jelentőségét, amelyik pl. a PhD-kurzusokban, az ún. doktori iskolákban valósul meg.

Hasonlóan fontos tendencia az ún. „*élethosszig tartó*” tanulás, amelyik szinte már jelszó lett, és ez nemcsak a diplomásokra, hanem tulajdonképpen minden szakemberre vonatkozik: egy adott területen megszerzett tudással, oklevéllel nem lehet az egész élet folyamán boldogulni. Új anyagok és technikák, új eljárások kerülnek előtérbe és ezek elsajátítása legtöbbször különböző tanfolyamok, továbbképzések, minősítő vizsgák során történik. Nagyon fontos, hogy ezeket a továbbképzéseket azok tartsák, és ott tartsák, ahol erre megvan a kompetencia, vagyis elsősorban nem különböző privát vállalkozások, hanem az egyetemek, főiskolák, amelyek tulajdonképpen hivatottak erre.

Az ún. „*nyílt egyetem*” a társadalom szükségleteihez való rugalmas alkalmazkodást jelenti és egyáltalán eleven kapcsolatot a társadalommal, annak képviselőivel és igényeivel. Ez részben megfelelő új képzések, azaz szakok, karok beindítását jelenti, de visszaül az előzőekre is, hogy az igényeknek megfelelően nemcsak a szokásos egyetemi, főiskolai képzés a felsőoktatás feladata, hanem különböző akár néhány hónapos tanfolyamok megszervezése is az egyetemek, főiskolák keretein belül.

Mint az élet minden területén, a felsőoktatásban is előtérbe kerül az *informatika*. Ez áthatja az egész oktatást és jelenti mindenekelőtt a multimédia alkalmazását az oktatás során. Ezen túlmenően azonban az oktatás egészen új formáiról is szó van: a távoktatásról és az ún. „virtuális egyetemről”.

A jellemzők között meg kell említenünk a korábbiaknál nagyobb *mobilitást* is. Évtizedekkel ezelőtt is szokásos volt az, hogy a nyelvszakosok 1–2 félévet a megfelelő ország egyetemén töltöttek el. Most azonban sokkal többről van szó. A mobilitás mai fogalmába beletartoznak a felsőoktatásban részt vevő hallgatók rövidebb és hosszabb tanulmányútjai, egy vagy két féléves tanulmányai külföldi egyetemeken, továbbá a doktorandusképzésben a féléves, egyéves külföldi kutatómunka, sőt két különböző országbeli egyetem közös doktori képzése. A mobilitás azonban ezen túlmenően jelenti az oktatók mobilitását is, amely egyes kiemelkedő oktatók előadókörútjaitól kezdve az átiktatásig, ill. a vendégprofesszorok foglalkoztatásáig terjed.

## A tudományos kutatásban

A tudományos kutatás és felsőoktatás kezdettől fogva elválaszthatatlanul összefonódik. Mindenesetre megfigyelhető néhány speciális vonás a mai tudományos kutatásban. Első vonásként az *interdiszciplinaritást* kell kiemelnünk. A szokásos fizikában, kémiában, biológiában folyó diszciplináris kutatások mellett egyre jobban előtérbe kerül a természeti jelenségek komplex kutatása, amelyben a különböző szakterületek képviselői együtt vesznek részt. Az ilyen jellegű kutatások egyre gyakoribbak, itt csak megemlíjtük pl. az agykutatást, a felületkutatást vagy szinte az egész anyagtudományt.

A fenti szempontból érdekes dolog, hogy a környezettudományi tanszékek a külföldi egyetemeken sok esetben egészen másképpen szerveződnek, mint korábban a diszciplináris tanszékek. Az előbbieknél kisebb létszámuk van és fő feladatuk a szervezés mind a kutatásban, mind az oktatásban és a megfelelő szempontok képviselője. Ők azután más tanszékekről kiválasztják azokat a szakembereket, akik egy adott projekt jellegű kutatásban vagy az oktatásban szükségesek, azaz a legeredményesebben ebben részt tudnának venni és ezeket bevonják, összeszervezik a szóban forgó kutatási, ill. oktatási feladatra.

Egyáltalán az együttműködés és a *nemzetközi együttműködés* integráns része a korszerű kutatásnak. A különböző intézetekben, kutatócsoportokban különböző tapasztalatok és kutatási felszerelések halmozódnak fel, és egy-egy kutatási feladat megoldásában ezek bekapcsolása döntő fontosságú lehet. Hogy ez mennyire szembeszökő tendencia, azt az *1. táblázat* mutatja, amelyben különböző országok esetében szerepel azon dolgozók százalékaránya, amelynek szerzői között külföldi kutató is szerepel. Hasonlóan jellemzőek a *2. táblázatban* szereplő adatok, amelyek ugyanezt a tendenciát a fizikában, ill. a fizika egyes ágaiban mutatják be.

Az együttműködéssel együtt kétségtelenül jelentkezik egy *nemzetközi verseny* is. Anélkül, hogy itt a részletekre kitérnénk, csak megemlíjtük, hogy hazánk ebben a vonatkozásban nagyon jó helyezést ért el, mert míg gazdasági teljesítményét tekintve az országok rangsorában az 53. helyen áll, ugyanakkor a legkeményebb tudományometriai paraméterek szerint a 20. hely körül mozog (lásd később). Ezt a tényt különben kiemeli egy az egész európai tudományról szóló beszámoló is, amelyik különösen sokra értékeli ezt a helyezést a volt szocialista országokkal összehasonlítva (The European Report on Science and Technology Indicators, Brussels 1994). Érdemes megemlíteni, hogy a verseny nemcsak az egyes országok, de nagy nemzetközi régiók között is folyik: így a világ három legfejlettebb régiója Észak-Amerika, Európa és a Távol-Kelet között is.

A múlt században, de akár még néhány évtizeddel ezelőtt is, egyéni kutatók szerény eszközzel világra szóló eredményeket érthettek el. Elég, ha megemlíjtük a röntgensugárzás, vagy a Rutherford-féle atommodell felfedezését. Nem állíthatjuk azt, hogy ma már ilyen egyáltalán nem lehetséges (lásd pl. a káoszvizsgálást), de egyre inkább jellemző az, hogy a kutatómunka során előtérbe kerülnek a sok embert és berendezést *iparszerűen* összeszervező kutatási projektek. És ezek egyáltalán nem csak a nagy gyorsítókat igénylő részecske- vagy magfizikára, vagy az űrkutatásra jellemzőek, hanem

## 1. táblázat

## Publikációk külföldi közös szerzőkkel

	1981–85	1995
Portugália	31,0%	47,8%
Lengyelország	16,9%	45,6%
Svédország	16,7%	38,1%
Spanyolország	11,5%	29,0%
Magyarország	17,2%	49,9%

## 2. táblázat

A fizika „internacionalizálódása”<sup>1</sup>

A fizika egyes ágai	1979/81	1986/88
Atom- és molekulafizika <sup>2</sup>	14%	31%
Kondenzált anyagok fizikája	18%	32%
Folyadék és plazmafizika	20%	18%
Matematikai és statisztikai fizika	15%	29%
Magfizika	35%	46%
Részecskefizika	57%	56%
A fizika összes ágai	18%	30%

<sup>1</sup>Cikkek különböző országokban dolgozó társszerzőkkel

<sup>2</sup>Beleértve a kémiai fizikát is

a csillagászati, a meteorológiai és számos más a földtudományokkal kapcsolatos területre is.

Nem tagadható, hogy az alkalmazások kifejezetten előtérbe kerültek. Az EU nevezetes 5. keretprogramja is tulajdonképpen csak különböző alkalmazott kutatásokra vonatkozik (informatikai társadalom, a társadalom egészségi színvonalának emelése stb.), de a kutatási prioritások is az egyes országokban, így hazánkban is hasonló alkalmazott feladatok kutatását tűzik ki célul. Nem kell mondanunk, hogy amennyiben ez az alap kutatások elhanyagolását jelenti, az nagyon károsan hat nemcsak a tudomány fejlődésére, de hosszabb távon az egész társadalomra is.

Az informatikának, az *informatikai hálózatoknak* egyre nagyobb szerepe van az egyes kutatási feladatok megoldásában a kísérletek tervezésében, kivitelezésében és az adatok feldolgozásában is. Ezen túlmenően azonban az együttműködésben, az irodalomhoz való hozzáférésben is nélkülözhetetlen ma már az internet és az informatikai kapcsolatok.

Tulajdonképpen el lehet mondani azt, hogy *új kutatási stílus* és lehetőség küszöbén állunk. A nemzetközi intézetek (amelyekből csak Európában is több mint tíz van már) léte, továbbá az információtovábbítás és a közlekedés forradalma együttesen azt eredményezi, hogy egy kis ország kutatója, aki olyan országban él, ahol relatíve a BNT-ből a megfelelő 2–3%-ot a kuta-

tásra fordítják, az tulajdonképpen nincs hátrányban egy nagy ország kutatójával szemben. Ma már a nemzetközi intézetekben, sőt, a nagyberendezésekkel rendelkező nemzeti intézetekben is szívesen látják a jó kutatási programokkal, vagy speciális, kis, ötletes, precíz kiegészítő berendezésekkel rendelkező más országbeli kutatókat, ill. kutatócsoportokat. Másrészt, az informatikai hálózat segítségével gyorsan hozzáférhetőek a kutatási eredmények és kicserélhetőek a gondolatok, folytathatók a diszkusziók. A mai nagyberendezések és iparszerű projektek szempontjából Németország vagy Franciaország is „kis ország”, és ezek kutatóinak is szüksége van a nemzetközi intézetekre és a nemzetközi együttműködésre. Másrészt – konkrét példa – olyan kis ország, mint Norvégia is kiemelkedik pl. tudományos eredményesség szempontjából a részecskefizikában és az űrkutatásban, és ez csak a megfelelő nemzetközi intézetek révén lehetséges. Jellemző példa. amit nemrégiben egy amerikai csillagásztól hallottam, hogy épül a világ legnagyobb teleszkópja, és az ezen mért adatokhoz a világhálózaton keresztül bárhol hozzá lehet lesz férni. Egyébként minden valószínűség szerint éppen úgy, mint más ilyen nagy berendezéseknél, a világ bármelyik részéről lehet kutatási programokat is javasolni.

## A hazai helyzet

### *Egyetemek és kutatóintézetek – integrálódás és együttműködés*

1999 végéig 31 egyetem (ebből 6 egyházi) és 63 főiskola (kb. a fele egyházi) működött hazánkban. Az integrálódás eredményeképpen 2000. január 1-jétől 16 állami egyetemünk és 13 állami főiskolánk van. Ezek között létrejöttek olyan nagy létszámú sok karú egyetemek, amelyek ténylegesen képesek a mai kor által megkövetelt interdiszciplináris jellegű oktatásra és kutatásra. A Debreceni Egyetemnek pl. 23 ezer hallgatója van és több mint 10 kara, ill. kar jellegű intézménye.

Ami a kutatóintézeteket illeti, ezek száma a Magyar Tudományos Akadémiánál 38 (ebből 4 kutatóközpont), és ami nagyon fontos, 125 akadémiai kutatócsoport működik az egyetemeken szoros szervezeti és kutatási egységben egyes tanszékekkel, egyetemi intézetekkel. Az ipari kutatóintézetek száma nagymértékben csökkent, ma 10 körül van hazánkban. Részben átvették ezt a funkciót egyes nagyvállalatok kutatólaboratóriumai.

Az előbb említett valódi „universitas”-ok, továbbá az egyetemek és kutatóintézetek sokoldalú együttműködése, az utóbbiak részvétele az egyetemi oktatásban valóban a kor tendenciáinak felel meg, és az előbbieken már említett előnyökön kívül megkönnyíti a hazai és nemzetközi interdiszciplináris kutatási programokban való részvételt.

Meg kell még említenünk hazánkban a kutatási felsőoktatási kapacitás földrajzi eloszlását. Míg a felsőoktatásnak kb. 60%-a vidéken van, addig a kutatási kapacitásnak mintegy 70–80%-a Budapesten koncentrálódott. Vidéken a legkiemelkedőbb felsőoktatási-kutatási centrumok Debrecen és Szeged, de jelentős ebből a szempontból Pécs, Miskolc, Veszprém és Sopron is, sőt ezen kívül még továbbiak is vannak és törekvéseiket csak elismeréssel lehet tekinteni.

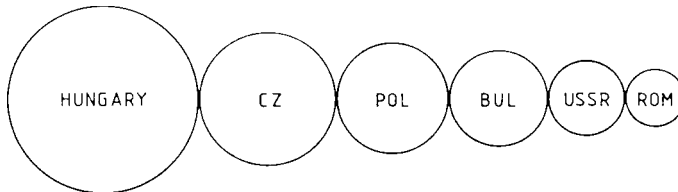
## Nemzetközi kooperáció

A világ tudományosságában megfigyelhető tendenciáknak megfelelően a nemzetközi együttműködés hazánkban is előtérbe került. Mindenekelőtt meg kell említeni, hogy 20 érvényes kormányközi tudományos-műszaki együttműködési egyezményünk van, az Akadémiának pedig kb. 60 ilyen egyezménye van külföldi akadémiaikkal, országos kutatási szervezetekkel.

Hazánk elsők között lett tagja a rendszerváltozás után a CERN-nek, és kutatóink, ill. kutatóintézményeink eredményesen bekapcsolódtak az EUREKA, COST kutatási programokba és az EU különböző kutatási és felsőoktatási programjaiba (pl. TEMPUS). Ugyanakkor megvan a lehetőségünk a NATO kutatási programjaiban való részvételre is. Az 1. táblázat többek között mutatja azt is, hogy hazánk esetében hogyan nőtt a külföldi szerzőkkel közös publikációk százalékaránya egy évtized alatt.

A nemzetközi kutatási versenyben hazánk kiemelkedően jól megállja a helyét annak ellenére, hogy a 90-es években a kutatási-fejlesztési ráfordítások a nemzetközi bruttó termék 1%-a alá csökkentek. Ma ez a szám emelkedően van és közel 1,5%.

Az eredményességet mutatja az 1. ábra az 1980-as évek hazai tudományos teljesítményéről, pontosabban annak visszhangjáról idézetek formájában. Az előzőekben már hivatkoztunk arra, hogy Magyarország a GDP tekintetében 53. a világ országai között, a publikációk számában a 26., a hivatkozásokat tekintve a 24., és ha az egyes cikkekre eső átlagos hivatkozásokat tekintjük, akkor helyezése a 20. körül mozog.



1. ábra. Az egy lakosra vonatkoztatott idézetek száma az 1980-as években. A körök relatív területe az idézetek számának arányát jelzi (T. Braun, Science 1999, 284, p. 741 alapján)

### Az alkalmazások előtérben

Láttuk, hogy a nemzetközi tudományos kutatásban milyen nagy mértékben előtérbe kerültek az alkalmazások. Ezt mutatják pl. az EU 5. keretprogramjának célkitűzései. Hazánkban a 2001-ben induló Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program az előbbihez hasonlóan kifejezetten alkalmazási feladatokat tartalmaz. Ezek a következők: 1. Az életminőség javítása, 2. Kommunikációs és információs technológiák, 3. Környezetvédelmi és anyagtudományi kutatások, 4. Agrárgazdasági és biotechnológiai kutatások, 5. A nemzeti örökség. Egyébként az egyes országoknak a GDP-ből (BNT) a K+F-

re fordított kiadásai csak részben költségvetési kiadások, részben viszont a magánszférából származnak. A 3. táblázat mutatja ezt a különböző országokra. Láthatjuk, hogy a fejlettebb országokban általában kb. 1/3 jön a kormányzati szférából (vagy legfeljebb 50%), a 2/3 rész viszont az üzleti, vállalkozási szférából. A kevésbé fejlett országoknál, így hazánkban is a helyzet fordított, 2/3 részt áll a kormány és csak kb. 1/3 részt az üzleti szféra.

3. táblázat

## Források a K+F-re

	1980-as évek		1990-es évek	
	korm.	üzleti	korm.	üzleti
Portugália	62%	31%	66%	--
Ausztria	47%	50%	44%	52%
Németország	38%	61%	32%	63%
Hollandia	47%	46%	43%	52%
<b>Magyarország</b>	46%	52%	65%	32%

*Lépések az egyetemes magyar tudományosság integrálására*

Láttuk fentebb, hogy az egyetemek integrálása, az egyetemen belüli szélesebb oktatási spektrum előnyösebb feltételeket teremtett az együttműködésre: az interdiszciplináris oktatásra és kutatásra. Az egyetemes magyar tudományosság integrálására, azaz a határainkon kívüli magyar tudományosság – kutatók és tudományos műhelyek – bekapcsolására a hazai tudományos életbe ugyancsak történtek lépések.

Anélkül, hogy itt a részletekbe tudnánk bocsátkozni, megemlítjük, hogy a Magyar Tudományos Akadémián 1996-ban megalakult a „Magyar Tudományosság Külföldön” Elnöki Bizottság<sup>\*\*</sup>. Ennek egyik programja („Kapcsolatok”) főleg az akadémiai külső tagokkal foglalkozik, de a világon bárhol dolgozó, magukat magyarnak vagy magyarnak is tartó kutatókkal igyekszik felvenni a kapcsolatot. A „Domus program”, amelyet az Akadémia az Oktatási Minisztériummal közösen működtet (Domus Hungarica Scientiarum et Artium) a határon túli magyar kutatóknak pályázati alapon néhány hónapos kutatási lehetőséget biztosít a magyarországi tudományos műhelyekben ösztöndíj biztosításával. Az Akadémia által létesített posztdoktorális Bolyai-ösztöndíj bizonyos százaléka határon túli fiatal kutatók számára van fenntartva.

Számos egyetem, tudományos társaság és alapítvány ugyancsak foglalkozik a határon túli magyar tudományosság támogatásával, ill. kapcsolatok kiépítésével. Ezek közül minden bizonnyal kiemelkedik az Apáczai Közala-

<sup>\*\*</sup>A témában részletes beszámoló olvasható *Tarnóczy Mariann: Akadémiánk és a határon túli magyar kutatás* (Magyar Tudomány, 2001/7. sz., 861–866. o.) c. cikkben. – *A szerk.*

pítvány (A Határon Túli Magyar Oktatásért Apáczai Közalapítvány), amely a határon túli szak- és felsőoktatást van hivatva elősegíteni pályázati alapon.

\* \* \*

A felsőoktatásban és kutatásban világviszonylatban jelentkező tendenciákat figyelve és látva a magyar kutatók és felső iskolai oktatók törekvéseit és eredményeit, őszintén reménykedhetünk abban, hogy a magyar tudományosság felzárkózása és bekapcsolódása az egyetemes tudományos fejlődésbe, amelyik a XIX. sz. második felében megkezdődött, nem fog megtörni a jövőben sem.

### **Tisztelt Olvasó!**

A **MAGYAR TUDOMÁNY** az új évezredben is bemutatja a tudomány helyzetét, legújabb eredményeit, közli a tudományos vitákat, véleményeket.

Kérjük a 2001. évre is fizesse elő a folyóiratot!

A költségek emelkedését sajnos a fogyasztói árral is kénytelenek vagyunk követni, ezért a **MAGYAR TUDOMÁNY** ára 2001. januártól havi 336,- Ft-ra változik.  
Az éves előfizetői díj 4032,- Ft.

#### **Előfizethető:**

A FOK-TA Bt. címén (1134 Budapest, Gidófalvy L. u. 21.) a mellékelt csekk befizetésével,

a Posta hírlapüzleteiben,

az MP Rt. Hírlapelőfizetési és Elektronikus Posta Igazgatóságánál, 1846 Budapest, Pf. 863.