

## A hazai matematikai, természettudományos és műszaki képzés nemzetközi összehasonlításban<sup>(1)</sup>

*A hazai oktatás- és tudománypolitika, sőt újabban a gazdaságpolitika rendszeres időnként felvetődő kérdése, hogy a hazai felsőoktatásban kevés műszaki és természettudományi szakos hallgató tanul, illetve kevés hallgató jelentkezik ilyen szakokra. 2009-ben talán a szokásosnál is nagyobb figyelmet kapott a probléma nálunk. A munkaadók szervezetei (2) nyilatkozatban foglaltak állást a kérdésről, s az Akadémia elnöke (3) is fontosnak tartotta felhívni a figyelmet a helyzet súlyosságára.*

**A** matematikai, természettudományos és műszaki szakos hallgatók arányának kezelése az Európai Unióban is kiemelt kérdés, ami – többek között – a 2000-ben megfogalmazott Lisszaboni Stratégiához (4) kapcsolódó uniós törekvésekhez kötődik. Ennek nyomán az Európai Unió Oktatási Tanácsa 2003-ban elfogadta az európai oktatási és képzési célokat. „Az elfogadott 8430/03 számú határozat – a 2010-ig megvalósítandó célokat illetően – a következőket tartalmazza.

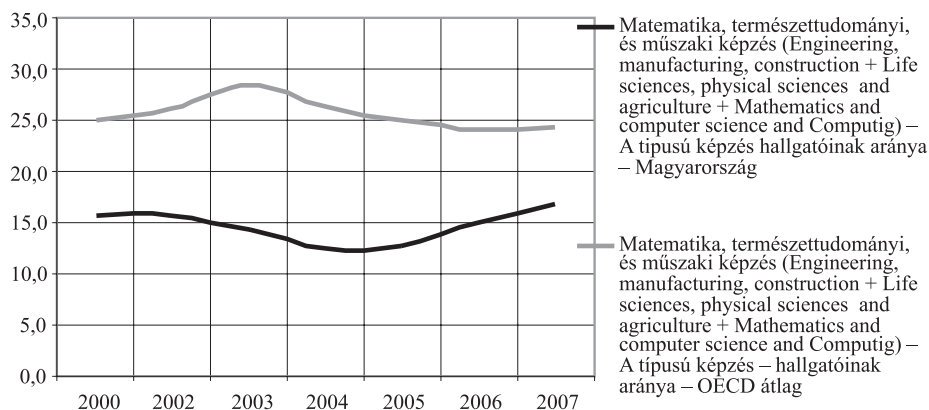
- az Európai Unió átlagát tekintve a korai kimaradók aránya nem haladhatja meg a 10 százalékot; vagyis nem lehet ennél nagyobb azok aránya, akiknek nincs befejezett középfokú végzettsége, és mégsem vesznek részt oktatásban vagy képzésben;
- az Európai Unió átlagát tekintve a matematikai, természettudományi vagy műszaki végzettséggel rendelkezők arányának legalább 15 százalékkal kell emelkedni; ugyanakkor csökkenni kell a férfiak és nők közötti aránytalanságnak is;
- az Európai Unió átlagát tekintve a 22 évesek legalább 85 százalékának kell befejezett középfokú végzettséggel rendelkezni;
- az Európai Unió átlagát tekintve az alacsony olvasástudással rendelkező 15 évesek arányának 2000-hez viszonyítva legalább 20 százalékkal kell csökkenni;
- az Európai Unió átlagát tekintve a felnőtt, munkaképes korú népesség, a 25 és 64 év közötti korosztály legalább 12,5 százaléka részt kell, hogy vegyen az egész életen át tartó tanulásban.” (Oktatási és..., 2006)

Ebben az írásban azt igyekszünk körbejárni, hogy a sokat emlegetett matematikai, természettudományi, illetve műszaki képzés tekintetében hogyan is áll ténylegesen hazánk.

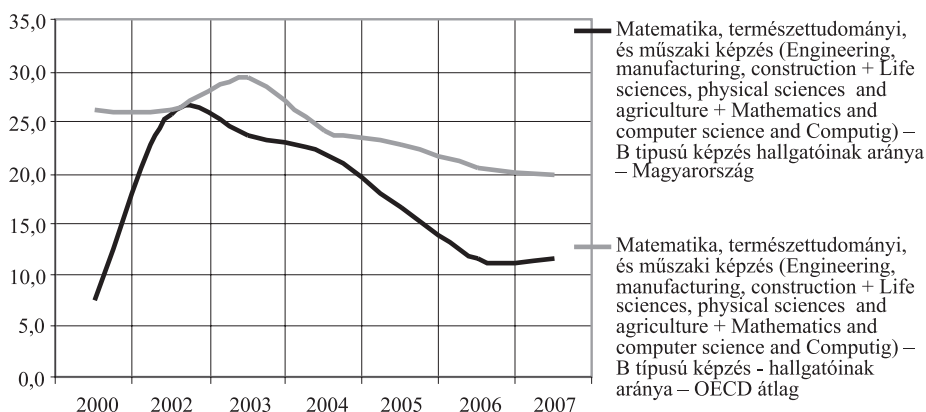
### A felsőoktatási képzési struktúra

Előjáróban érdemes a hazai felsőoktatás képzési szerkezetét nemzetközi összehasonlításban vizsgálni. Ezt elemezve azt látjuk, hogy a felsőfokú A típusú képzésben (5) a matematikai, természettudományi és műszaki szakok (6) résztvevőinek aránya 2006-ban mintegy 8–10 százalékkal alacsonyabb volt, mint a fejlett országok átlaga. A B típusú felsőfokú képzés (7) esetében is hasonló az elmaradás. Ha az elmúlt évek tendenciáit nézzük, azt

látjuk, hogy az A típusú képzésnél az OECD-átlag stagnál, a hazai arány pedig kissé javul, a B típusú képzésnél pedig mind a hazai, mind az OECD-átlag erőteljesen csökken.



1. ábra. Az A típusú matematikai, természettudományos és műszaki képzés hallgatói arányának alakulása 2000–2007 között Magyarországon és az OECD országokban (forrás: OECD, 2008, 2009)



2. ábra. A B típusú matematikai, természettudományos és műszaki képzés hallgatói arányának alakulása 2000–2007 között Magyarországon és az OECD országokban (forrás: OECD, 2008, 2009)

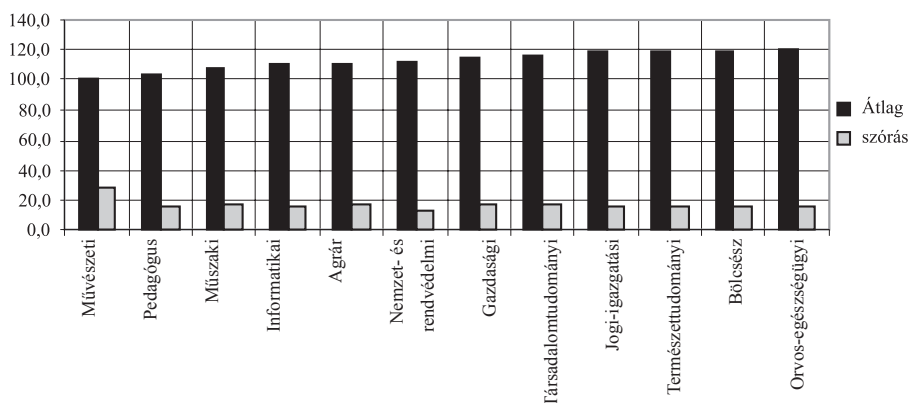
Országoként vizsgálva az A típusú képzésben részt vevő matematikai, természettudományi, illetve műszaki szakos hallgatók aránya 2006-ban az OECD-országok között Magyarországon volt a legalacsonyabb. Nagyjából hasonló (tehát 15–17 százalék körüli) szintű Hollandiában, Izlandon, az USA-ban és Norvégiában. 2007-ben ezeket az országokat meg is előztük. (2007-ben Hollandiában volt a legalacsonyabb – kicsivel 10 százalék alatt – ezen hallgatók aránya.) A legmagasabb – mintegy kétszerese, tehát 30 százalék feletti – az arány Finnországban, Ausztriában és Koreában. A matematikai, természettudományi, illetve műszaki szakos hallgatók aránya a poszt-socialista OECD-országok közül Lengyelországban a miénkhez hasonlóan alacsony, viszont Csehországban és Szlovákiában a legmagasabbak között van (OECD, 2008, 2009).

Végül is egyértelműen leszögezhetjük, hogy a fejlett országok között a magyar felsőoktatásban az egyik legalacsonyabb a matematikai, természettudományi és műszaki hallgatók aránya mind az A típusú, mind a B típusú képzésben.

### A matematikai, természettudományi és műszaki szakokra felvételizők

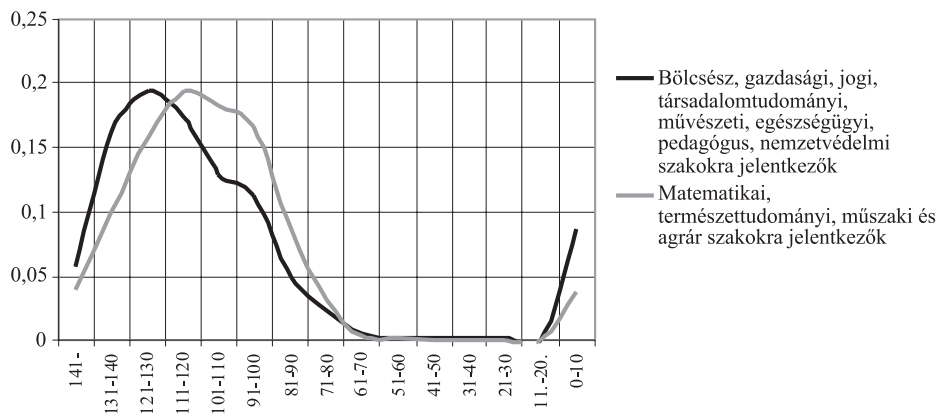
Azonban nem egyszerűen csak arról van szó, hogy a matematikai, természettudományi és műszaki szakokon tanulók aránya alacsony. Érdekes egy pillantást vetni a hazai felsőoktatásban a különböző szakokra jelentkezők felvételin elért eredményeire.

Ha a 2007. évi felvételi eredményeket elemezzük, szembetűnik, hogy a pedagógus és a műszaki szakokra jelentkezők teljesítménye, elért pontszáma a legalacsonyabb, de az informatikus és az agrár szakokra jelentkezőké is csak kismértékben jobb.



3. ábra. A felsőoktatásba az adott szakra első helyen jelentkezők közül 0 pontnál többet elért tanulók átlagpontszáma és a pontszámok szórása 2007-ben (forrás: saját számítás a felvételi adatbázis alapján)

A matematikai, természettudományi, műszaki és agrár szakokra jelentkezők eloszlása az elért eredmények alapján azt mutatja, hogy az ilyen szakokra jelentkező hallgatók átlagosan gyengébb eredményeket értek el, mint a többi szakra jelentkezők.



4. ábra. A matematikai, természettudományi, műszaki és agrár szakokra jelentkezők, valamint a többi szakra jelentkezők megoszlása az elért pontszám szerint 2007-ben (forrás: saját számítás a felvételi adatbázis alapján)

A műszaki képzések felvételi keretszámának kiszélesítése s a felvett létszám erősen ambicionált növelése tehát azzal a következménnyel járhat, hogy a képzés színvonala süllyed. De igaz ez az informatikai és agrár szakokra is.

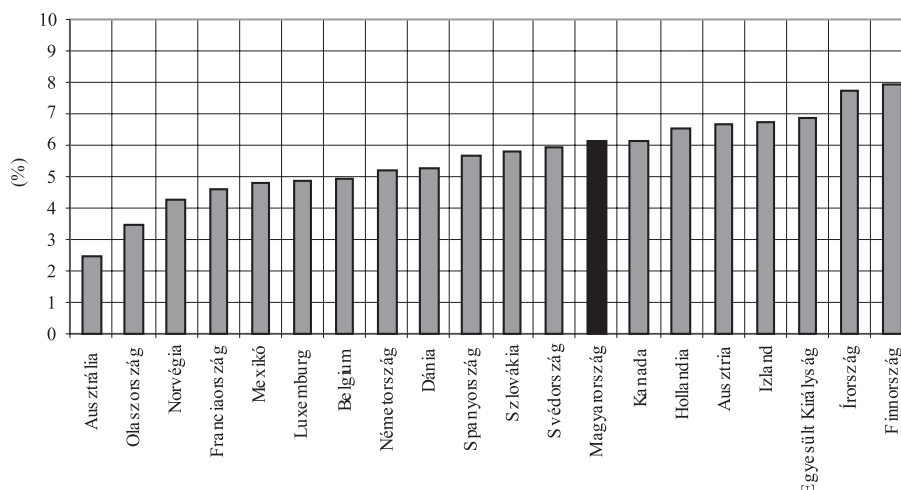
### A diplomások

Kicsit alaposabban belegondolva, tulajdonképpen nem a matematikai, természettudományi és a műszaki szakokon tanuló hallgatók aránya a lényeges, ráadásul az EU-határozat sem a hallgatókról szól, hanem az ilyen végzettséggel rendelkezőkről.

Meglepő – vagy talán a hazai felsőoktatás korábbi időszakaira tekintve nem is olyan meglepő –, hogy a 25–64 éves diplomások között messze nem olyan rossz a matematikai, természettudományi és műszaki végzettségük aránya, mint a hallgatók között. Sőt az egyik legkedvezőbb – Szlovákia, Finnország és Írország után a negyedik – Magyarország helye az OECD-országok között.

Persze tekintettel kell arra is lenni, hogy az egyes országokban eltérő a diplomások aránya a népességen belül. Ha figyelembe vesszük a diplomások arányát az össznépe- ségen belül, akkor még mindig a középmezőnynél kedvezőbb helyzetben vagyunk a 2006-os adatok szerint. Nagyjából Szlovákiával, Svédországgal, Kanadával vagyunk egy szinten, jelentősen megelőzve Olaszországot, Norvégiát vagy Franciaországot, s csak kicsit elmaradva Hollandiától, Ausztriától vagy az Egyesült Királyságtól.

Ennek az az oka, hogy a rendszerváltás előtt ezek a szakcsoportok – különösen az agrár- és műszaki képzések – kiemelt prioritást élveztek mint a termelő, produktív ága- zatok szakemberigényének kielégítését szolgáló képzések. (8)



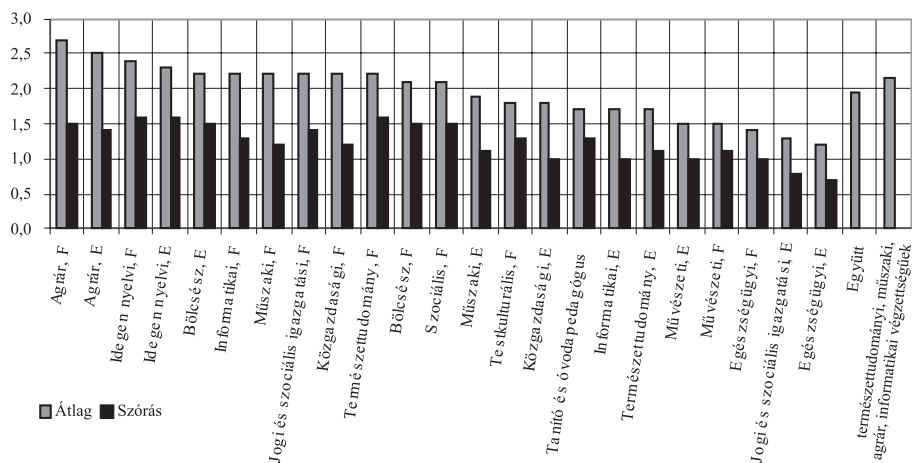
5. ábra. A tudományos, műszaki, agrár- és szolgáltatási végzettségük aránya a 25–64 éves népességen belül 2006-ban az OECD-országokban (A típusú és doktori végzettség) (forrás: Education at a Glance 2008 alapján saját számítás)

Érdeemes megvizsgálunk a matematikai, természettudományi és műszaki diplomások munkaerő-piaci helyzetét is.

Erre az egyik lehetőség a FIDÉV vizsgálat (*Budapesti Közgazdaságtudományi...*, 2001) néhány eredményének áttekintése, amelynek segítségével a matematikai, természettudományi és műszaki végzettségű pályakezdők munkaerő-piaci helyzetéről alkotha- tunk képet. Ezek sajnos már egy évtizedes adatok, ugyanis a FIDÉV vizsgálatok 1998- ban, majd 1999-ben a felsőoktatás nappali tagozatán végzett hallgatók munkaerő-piaci állapotának feltérképezését célozták önkitöltős postai kérdőíves formában történt vizsgá- lat formájában. (Azóta nem ismételték meg a kutatást, igaz, a 2005. évi felsőoktatási törvényt követően az intézmények feladatává tették a végzettek pályakövetését. Azonban ebből öt év múltán sincs átfogó eredmény.)

A FIDÉV-kutatás többek között vizsgálta az egyes szakcsoportokon végzettek munkaerő-piaci státuszát, azaz a foglalkoztatottak, a munkanélküliek és az inaktívak arányát a végzést követő évben. Az adatok tanúsága szerint a természettudományi egyetemen végzettek, valamint az agrárfőiskolán és agráregyetemen végzettek foglalkoztatotti státuszaránya a legkisebb (75 százalék, illetve az alatt). A jelen dolgozatban vizsgált szakcsoportok közül az informatikai főiskolai végzettségűek foglalkoztatottsági aránya a legmagasabb (de ez is viszonylag jelentősen elmarad a legjobb helyzetű szociális főiskolai és jogi egyetemi szakcsoport arányától). A munkanélküliséget tekintve is közel hasonló helyzetet tapasztalunk, azaz az agrár egyetemi és főiskolai szakcsoportban végzettek helyzete a legkedvezőtlenebb, de a műszaki főiskolát és a természettudományi főiskolát és egyetemet végzettek munkanélküliségi aránya is elég kedvezőtlen. Legkedvezőbb az informatikai egyetemet végzettek munkanélkülisége. A természettudományi, műszaki, informatikai, agrár végzettségűek együttes foglalkoztatottsági aránya alacsonyabb, munkanélküliségük átlaga pedig magasabb, mint az összes diplomás átlaga.

A szubjektív inkongruencia tekintetében szintén az agrárfőiskolai és -egyetemi szakcsoport végzettjeinek helyzete a legkedvezőtlenebb – tehát ők nyilatkoztak leginkább úgy, hogy munkájuk és végzettségük kapcsolata nem igazán szoros. De az informatikai főiskolai és a műszaki főiskolai végzettek helyzete is elég kedvezőtlen ebből a szempontból. A természettudományi, műszaki, informatikai és agrár végzettségűek együttes szubjektív inkongruenciája némileg (10 százalékkal) magasabb, mint az összes végzett esetében.

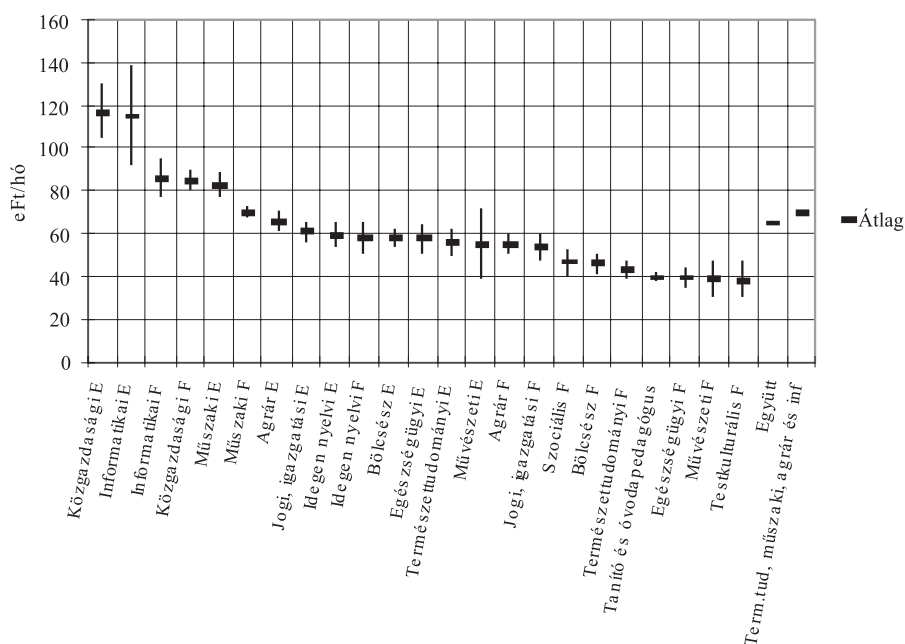


6. ábra. A munka és a képzettség kapcsolata szakcsoport és szint szerint

(Megjegyzés: F: főiskolai, E: egyetemi. A szakképzettség és a munka 1: szorosan, 2: nagyrészt, 3: félig-meddig, 4: alig, 5: egyáltalán nem kapcsolódik egymáshoz)(Forrás: Budapesti Közgazdaságtudományi..., 2001)

Az átlagkereseteket vizsgálva egyáltalán nem látszik igaznak az az általánosan hangoztatott álláspont, hogy nem megfelelő a megbecsültsége a természettudományos és műszaki végzettségeknek. Ha összevetjük átlagkereseteik átlagát, akkor mintegy 8 százalékos bérelőnyt állapíthatunk meg javukra.

Jóllehet a FIDÉV vizsgálatot nem ismételték meg a 2000-es években, annyiban mégis képet alkothatunk a matematikai, természettudományi és műszaki végzettségűek munkaerő-piaci helyzetéről, hogy a bérstatisztikák alapján lehetőségünk van ezen végzettségű diplomások nemzetgazdasági átlagkeresetének vizsgálatára. A 2007-es adatok (*Állami Foglalkoztatási...*, é.n.) alapján a természettudományi, matematikus és műszaki végzettségű diplomások havi átlagkeresete mintegy 16 százalékkal magasabb, mint az összes diplomás átlaga.



7. ábra. Átlagkereset szakcsoportonként és szintenként (ezer forint) (forrás: Budapesti Közgazdaságtudományi..., 2001)

A matematikai, természettudományi, agrár és műszaki végzettségű diplomások munkaerő-piaci helyzete tehát ellentmondásos. Kereseti helyzetük viszonylag kedvező, a diplomás átlagnál magasabb a jövedelmük. Ugyanakkor egyes részkategoriák esetében nyilvánvaló a túlkínálat – ilyen az agrár egyetemi- és főiskolai végzés, valamint a természettudományi képzések egy része is.

A matematikai, természettudományi, agrár és műszaki képzés bővítése tehát – mégoly határozott EU-állásfoglalás ellenére sem – nem történhetne meg a munkaerő-piaci helyzet alapos elemzése nélkül.

### És a közoktatás?

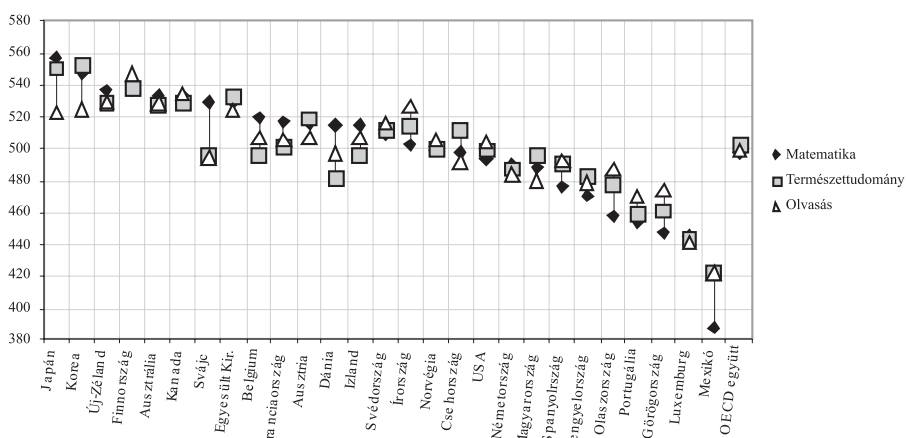
Befejezésül érdemes röviden kitékinteni a közoktatásbeli matematikai, természettudományi és műszaki képzésre is. Ez annál is aktuálisabb, mert az utóbbi időben több állásfoglalás született a tárgyban (*Állásfoglalás...*, 2009; *Országos Köznevelési Tanács*, 2009).

A nemzetközi összehasonlítás két területen kínál elemzési lehetőséget a közoktatási matematika, természettudományi és műszaki képzés tekintetében.

Az egyik lehetőség a hazai oktatási matematikai és természettudományos oktatási-teljesítményének (9), minőségének értékelése a mára már széles körben ismert PISA-vizsgálat (10) nyomán. Az OECD PISA 2000 vizsgálata alapján kiderült, hogy nemzetközi összehasonlításban a magyar 15 éves – tehát lényegében általános iskolai, illetve azt éppen elvégzett – diákok természettudományos ismeretei átlagosak, matematikából átlag alattiak, az olvasott szöveg megértésében pedig nagyon gyengék.

2000-ről 2006-ra Magyarország helyezése nem sokat változott (olvasásértésben 21., illetve 22., matematikában 21., természettudományban pedig 15. mindkét évben). (11)

A PISA alapján tehát megállapíthatjuk, hogy a hazai természettudományos és matematikai (köz)oktatás eredményeként a magyar gyerekek ezen tárgyakból felmutatott teljesít-



8. ábra. A PISA 2006 matematikai-, tudományos- és olvasási- literacy átlageredményei (forrás: OECD [<http://www.oecd.org>])

ménye a fejlett országok között a harmadik harmadban helyezkedik el. De tegyük hozzá azonnal, hogy a hasonló gazdasági fejlettségű országokhoz hasonlóan, ugyanis a PISA-eredmények elég szoros kapcsolatot látszanak mutatni a gazdasági fejlettséggel. Úgy is fogalmazhatunk tehát, hogy PISA-eredményeink nagyjából megfelelnek a gazdasági-, társadalmi fejlettségünknek. (12)

A másik nemzetközi összehasonlítási lehetőség a matematikai és a természettudományos képzés közoktatási tantervi arányainak összevetése.

Ez az összevetés azt mutatja, hogy a hazai közoktatás alsó tagozatán (a 9–11 évesek oktatásában) a matematika aránya az OECD-átlag felett van, viszont a felső tagozaton (a 12–14 évesek képzésében) az átlag alatt, de mindkét esetben igaz, hogy nem tér el jelentősen a fejlett országok átlagától.

A természettudományos képzés tekintetében azonban némileg más a helyzet. Az alsó tagozaton (a 9–11 éveseknél) a természettudományi képzés tantervi aránya igen alacsony, jelentősen elmarad az OECD-átlagtól, a felső tagozaton viszont messze az átlag felett van, majdnem a legmagasabb az összes OECD-ország között.

Ezek az adatok azt mutatják, hogy nem elsősorban az óraszámokkal van probléma a közoktatási természettudományos képzés tekintetében, hanem annak hatékonyságával. Korántsem biztos, hogy az – állásfoglalások által hangoztatott – óraszám-növelés jelent megoldást, sokkal inkább a pedagógusok motivációjának, módszertani kultúrájának emelése s a tananyag korszerűsítése az, ami előrelépést hozhat.

### Befejezésül

Ha össze szeretnénk foglalni a matematikai, természettudományi és műszaki képzés hazai sajátosságait, először azt kellene hangsúlyozni, hogy az nem vizsgálható a szocialista múlt nélkül. Az államszocialista időszak felsőoktatás-politikája nyomán – amely a „termelési rendeltetésű” képzéseket túlpreferálta – a mai diplomás állományon belül egyáltalán nem látszik hiány a matematikai, természettudományos és műszaki végzettségük tekintetében. Más oldalról lehet, hogy ennek a túlhajtásnak a mai következménye az ezen szakok iránti igen lecsökkent kereslet. Valószínűleg alaposabb vizsgálatot igényelne, de talán anélkül is kimondható, hogy ezen diplomás kategóriák korábbi munkaerő-piaci helyzete, pályaelhagyási törekvései, inkongruens foglalkoztatása visszahat a mai felsőoktatás iránti keresletre. Ezt a „szubjektív hatást” alighanem erősíti az, hogy a

1. táblázat. A matematika és a természettudományos képzés tantervi arányai a közoktatási tantervekben az OECD-országokban 2006-ban

	<i>A matematika tantervi aránya a 9–11 évesek képzésében</i>		<i>Matematika képzés aránya a 12–14 évesek oktatásában</i>		<i>Természettudományos képzés tantervi aránya a 9–11 évesek oktatásában</i>		<i>Természettudományos képzés aránya a 12–14 évesek oktatásában</i>
Ausztrália	9	Ausztrália	9	Ausztrália	2	Luxemburg	5
Olaszország	10	Skócia	10	Írország	4	Belgium (Fl.)	7
Írország	12	Japán	10	Franciaország	5	Ausztrália	7
Skócia	12	Hollandia	10	Szlovákia	5	Izland	8
Korea	13	Korea	11	Hollandia	6	Hollandia	8
USA	13	Görögország	11	<b>Magyarország</b>	<b>6</b>	Írország	8
Törökország	13	Portugália	11	Luxembourg	6	Norvégia	9
Svájc	14	Spanyolország	11	Németország	6	Japán	9
Görögország	14	<b>Magyarország</b>	12	Norvégia	7	Skócia	9
Japán	15	Olaszország	12	Dánia	8	Belgium (Fr.)	9
Norvégia	15	Anglia	12	Olaszország	8	Görögország	10
Szlovákia	15	Belgium (Fr.)	13	Spanyolország	8	Olaszország	10
Izland	15	Norvégia	13	Izland	8	Németország	10
Ausztria	16	Finnország	13	Svédország	9	Korea	11
Portugália	16	Belgium (Fl.)	13	Japán	9	Spanyolország	11
Svédország	17	Csehország	13	Skócia	9	Svédország	12
Dánia	17	Írország	13	Csehország	9	Portugália	12
<b>Magyarország</b>	<b>17</b>	Dánia	13	Anglia	10	Anglia	12
Németország	18	Törökország	13	Korea	10	Franciaország	13
Franciaország	18	Svédország	14	Törökország	10	Ausztria	13
Finnország	18	Németország	14	Finnország	10	Törökország	14
Luxemburg	18	Izland	14	Ausztria	10	Dánia	15
Hollandia	19	Mexikó	14	Görögország	11	Szlovákia	16
Belgium (Fl.)	19	Lengyelország	14	Portugália	12	Lengyelország	16
Csehország	19	Franciaország	15	Svájc	12	Finnország	17
Spanyolország	20	Luxemburg	15	USA	12	Mexikó	17
Anglia	22	Ausztria	15	Mexikó	15	<b>Magyarország</b>	<b>18</b>
Mexikó	25	Szlovákia	16			Csehország	20
<i>Országátlag</i>	<i>16</i>	<i>Országátlag</i>	<i>13</i>	<i>Országátlag</i>	<i>9</i>	<i>Országátlag</i>	<i>11</i>

Forrás: Education at a Glance 2008

közoktatás területén – jóllehet nemzetközi összehasonlításban egyáltalán nem alacsonyabb a matematikai és természettudományos tárgyak aránya – a matematikai, természettudományi tanárképzés gondjai és e pályák presztízse miatt alacsony színvonalú, módszertanilag gyenge a képzés. (Ami – miután a gyerekekkel nem sikerül megszeretnünk ezeket a tárgyakat, sőt! – ördögi körként visszahat a természettudományos tanárképzésre s ezáltal a közoktatás ezen tárgyainak oktatási színvonalára.) Nyilván az is szerepet játszik ezen képzések visszaesésében, hogy a felsőoktatás hazai (és más országbeli) kiterjedése alapvetően az olcsóbb, kevésbé infrastruktúra-igényes szakok területén zajlott le. Fontos megjegyezni azonban, hogy mindezen folyamatok még a munkaerőpiacon nem eredményezték a matematikai, természettudományos és műszaki diplomások hiányát (sőt az agrárdiplomások esetében túlkínálat látszik), s az elmúlt öt évben ezen diplomások bérelőnye nem változott jelentősen.

Mindezen tények arra utalnak, hogy túlzottak azok a hangok, amelyek a hazai matematikai, természettudományi és műszaki képzés katasztrofális problémáiról, visszaeséséről

ről stb. szólnak. Könnyű felismerni azonban az indítékokat, ha megnézzük a hazai tudományos káderek szakmai struktúráját.

2. táblázat. A matematikai, természettudományi, műszaki és agrár szakirányosok Magyarországon a hierarchia egyes szintjein

	Matematikai, természettudományi, műszaki és agrár szakirányosok aránya
Felsőoktatási hallgatók (A típusú és PhD-képzés) (2007)	17%
25–64 éves diplomások (2007)	31%
PhD-végezettek (2007-2009) (13)	35%
MTA doktorok (2006)	55%
Akadémikusok	65%

A Magyar Tudományos Akadémia rendes tagjainak mintegy 65 százaléka matematikai, természettudományi, agrár és műszaki szakterületű, az MTA doktorainak pedig 55 százaléka esik ezekre a szakterületekre. Tehát nemcsak a diplomás munkaerő, hanem a tudományos hierarchia felső szintjei is a szocializmustól örökölt struktúrával bírnak.

Lehet, hogy ez is befolyásolja a vészharangok kongatását?

### Jegyzet

(1) A tanulmány a K 72177 számú (*A hazai felsőoktatás gazdasági integrációja* című) OTKA kutatás (témavezető Polónyi István) keretében készült.

(2) A Munkaadók és Gyáriparosok Országos Szövetsége, a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara, a Magyar Innovációs Szövetség, valamint a Menedzserek Országos Szövetsége közös nyilatkozatban foglalt állást, hogy a magyar gazdaság megújítása érdekében többek között szükség lenne a természettudományos tantárgyak óraszámainak növelésére, e tárgyak tananyagának ésszerűsítésére, gyakorlatiasabbá tételére, és a tantárgyak tananyagainak összehangolására, továbbá a természettudományi, műszaki végzettségűek számának növelése érdekében a fizika, a kémia és a matematika szakos tanári pálya vonzóbbá tételére (*Állásfoglalás...*, 2009).

(3) Pálincás József, az MTA elnöke a világ akadémiáit tömörítő szervezet, az Interacademy Panel (IAP) párizsi ülésén elmondandó beszédéről azt nyilatkozta, hogy a természettudományos képzést illetően „a válság olyan mély, hogy erre minden országnak kell valamilyen választ adnia [...] Előadásomban azt emelem majd ki, hogy ennek a fő oka a természettudományos tanárképzés gondjaiban keresendő”. Hozzátette, hogy a 2009/2010-es tanévre egyetlen hallgató sem jelentkezett az ELTE fizikatanár-képzésére, de az egész országban sem haladja meg a jelentkezők száma a tíz főt (*A világ...*, 2009).

(4) Az Európai Unió 2000. márciusában a Lisszabonban összehívott csúcstalálkozón fogadta el *Foglalkoztatás, gazdasági reform és szociális kohézió – úton egy európai alapú innováció és tudás felé* címmel az azóta Lisszaboni Stratégia néven emlegetett dokumentumot. A dokumentum legfontosabb, azóta sajnos csak közhellyé s nem valóságá váló célkitűzése sze-

rint az Uniót egy évtizeden belül, tehát 2010-ig a világ legversenyképesebb és legdinamikusabb tudásalapú gazdaságává kell tenni, mely több és jobb munkahely teremtésével és nagyobb szociális kohézióval képessé válik a növekedés fenntartására. A Lisszabonban részletesen megfogalmazott közösségi szándékok értelmében az Uniónak több alapvető tényezőcsoportra kell összpontosítania. Ezek: az oktatásra-képzésre, a kutatásokra, a tudományra fordított befektetések növelése; az európai cégek versenyképességét, illetve a belső piac működését javító intézkedések; az oktatás, a képzés és a foglalkoztatás összehangolt erősítése, s ennek részeként az új információs technológiák hasznosítása. A Lisszaboni Stratégia hivatalos weboldala: [http://ec.europa.eu/growthandjobs/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/growthandjobs/index_en.htm).

(5) Az A típus a főiskolai és egyetemi képzést jelenti.

(6) Beleértve az agrár- és informatikus-képzést is.

(7) A B típusú képzés a hazai gyakorlatban a felsőfokú szakképzést jelenti.

(8) 1950-ben 46, 1960-ban 42, 1970-ben 51, 1980-ban 40 százalék volt a matematikai, természettudományi, műszaki és agrár szakokra járók aránya (*Központi...*, 1986).

(9) „A matematikatudás terén [...] a vizsgálat az egyszerű matematikai műveletektől kezdve a matematikai gondolkodáson át az átfogó problémálatásig számos alkalmazási területet feltérképez. A feladatmegoldáshoz szükség volt számos matematikai ismeret birtoklására és felhasználására, a valószínűség-számítás, a változás és növekedés, a geometria, a két- és háromdimenziós alakzatok, a bizonytalanság és a függőségi viszonyok ismeretére, az algebrában, a számolási feladatokban és a geometriában való jártas-

ságra. A PISA által definiált *természettudományos műveltség* fogalma magában foglalja az alapvető tudományos koncepciók ismeretét, hiszen ezek segítenek világunk megismerésében, ezek tükrében hozzuk döntéseinket. A meghatározás mellett magában foglalja a természettudományos kérdések felismerésének, bizonyítékok használatának, tudományos következtetések levonásának és ezek megfogalmazásának szükségességét. A diákoknak világunkat érintő fontos természettudományos koncepciókat kellett értelmezniük, felhasználniuk. Ebbe a műveltségi területbe vannak besorolva például az élethez és az egészséghez, a Földhöz és környezetünkhöz, valamint a modern technológiához kapcsolódó fogalmak és ismeretek.” (Vári, Bánfi, Felvégi, Krolopp, Rózsa és Szalay, 2001)

(10) A PISA-vizsgálat az OECD kezdeményezésére a világ különböző helyein élő tizenöt éves diákok olvasási-szövegértési képességét, matematikai és természettudományos műveltségét mérte, illetve ma már rendszeresen méri fel.

(11) Bár az országok száma 2006-ban valamivel több.

(12) A PISA-vizsgálat hazai tanulságai sokkal inkább abban keresendők, hogy a gyerekek eredményei sajnos nagyon szorosan összefüggnek társadalmi, szociális helyzetükkel, lakóhelyükkel stb., tehát markánsan visszatükrözik a társadalmi egyenlőtlenségeket, s azt, hogy az iskola nem képes ezeket kompenzálni.

(13) Valójában a doktori védések száma a www.doktori.hu adatbázis alapján.

### Irodalom

*A világ akadémiáinak vezetői a természettudományos képzésről.* (2009) 2010. 01. 19-i megtekintés, Magyar Tudományos Akadémia, [http://www.mta.hu/index.php?id=634&no\\_cache=1&backPid=390&tt\\_news=11168&cHash=d2e782a508](http://www.mta.hu/index.php?id=634&no_cache=1&backPid=390&tt_news=11168&cHash=d2e782a508)

Állami Foglalkoztatási Szolgálat (é. n.): *Munkaügyi Adattár 2008.* 2010. 01. 19-i megtekintés, Állami Foglalkoztatási Szolgálat, <http://internet.afsz.hu/sysres/adattar/index.html>

*Állásfoglalás a magyarországi természettudományos oktatás helyzetéről.* (2009) 2010. 01. 19-i megtekintés, Magyar Innovációs Szövetség, [http://www.innovacio.hu/2a\\_hu\\_2009\\_02\\_03.php](http://www.innovacio.hu/2a_hu_2009_02_03.php)

Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem Emberi Erőforrások Tanszék FIDÉV Kutatócsoport (2001): *Jelentés a felsőoktatás nappali tagozatán 1999-ben végzett fiatal diplomások munkaerő-piaci életpálya-vizsgálatának eredményeiről.* Oktatási és Kulturális Minisztérium, <http://www.okm.gov.hu/letolt/users/matiscsaka/2003/04/fidev2001jelentes.rtf>

Központi Statisztikai Hivatal (1986): *Oktatás, művelődés 1950–1985.* Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.

OECD (2008): *Education at a Glance 2008.* OECD, Paris.

OECD (2009): *Education at a Glance 2009.* OECD, Paris.

Oktatási és Kulturális Minisztérium (2006): *A matematikai, műszaki és természettudományos hallgatók arányának a növelés a felsőoktatásban, erre irányuló motivációs eszközök.* Oktatási és Kulturális Minisztérium, <http://www.okm.gov.hu/europai-unio-oktatas/felsooktatas-bolognai/mtm-061010>

Országos Köznevelési Tanács (2009): Az OKNT javaslatai a természettudományos közoktatás helyzetének javítására. *Fizikai Szemle*, 1. sz. 2010. 01. 19-i megtekintés, *Fizikai Szemle*, <http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0901/termtudokt0901.html>

Vári Péter, Bánfi Ilona, Felvégi Emese, Krolopp Judit, Rózsa Csaba és Szalay Balázs (2001): A PISA 2000 vizsgálatról. *Új Pedagógiai Szemle*, 12. sz.