

Néhány gondolat a TIMSS- 2007-es vizsgálat eredményeihez és interpretációjához

Mióta gyenge a középiskolából hozott természettudományos tudás?

„A tömeges egyetemi bukások megkérdőjelezzik annak a nemzetközi vizsgálatnak az eredményét, amely nemrég kiválóra értékelte diákjaink természettudományos ismereteit.” (1)

A 2007-ben lebonyolított TIMSS- (Trends in International Mathematics and Science Study) vizsgálatok nyilvánosságra hozott adatai szerint nemzetközi összehasonlításban a magyar tanulók jó eredményeket értek el. Ezek szerint 4. osztályos tanulóink 536 pontos eredménye a legjobbak közt van, és a 8. osztályosok 539 pontos teljesítményéről is hasonló mondható el. 1995, az első TIMSS-vizsgálat óta a magyar 4. és 8. osztályos diákok teljesítménye nem változott szignifikánsan, csak kisebb mértékű teljesítményingadozás volt megfigyelhető (Balázs, Schumann, Szalay és Szepesi, 2008). Az imént említett eredmények nagyon tetszetősek az oktatási kormányzat számára, melyekkel akár igazolhatná is az elmúlt évtizedek folyamatos változtatását, mely a természettudományi oktatás területén legfőképpen abban merült ki, hogy csökkentette azok óraszámát. Ellenben vannak ennek teljesen ellentmondó tapasztalatok is, például a felsőoktatási intézmények azon körében, melyek építenének a közoktatásban szerzett természettudományi ismeretekre. Nézzünk azonban az adatok mögé, és menjünk vissza gondolatban néhány évtizedet.

A magyar oktatási rendszer kiválóságának igazolására sokan szeretnek egészen a 20. század elejére visszatekinteni, amely időszakban több, később külföldre, elsősorban az Egyesült Államokba emigrált, világhírnévre szert tett tudós járt hazánkban iskolába, mint például Teller Ede, Neumann János, Wigner Jenő, Szilárd Leó, hogy csak a legismertebbeket említsen. Ők életük végig vallották, hogy sikerükben komoly szerepe volt az akkori magyar oktatási rendszernek, kiváló tanáraiknak, akikre méltán lehetünk büszkéek. A második világháborút követően hazánk közoktatását a szocialista rendszer központi szabályozása jellemezte, melynek egyik fontos jellemzője volt a természettudományi nevelés kiemelt jelentősége. Az első két magyarországi IEA- (International Association for the Evaluation of International Achievement) mérés adatai jók, sőt kiválóak voltak (Báthory, 1992, 260–265.).

Egy elfelejtett felmérés margójára

A rendszerváltozás lazított a központi irányításon, és a helyzet éppen az 1995-ös években volt a leginkább kaotikus a közoktatás területén. Ekkor került sor az első TIMSS- (Third International Mathematics and Science Study – akkor még egy picit mást takart a rövidítés) mérésre, de nem csak az azóta is a felmérés alanyait képező 4. és 8. osztályos diákok esetében, hanem részt vettek a mérésben az úgynevezett 3. populáció diákjai is,

akik éppen elhagyták a közoktatást, az utolsó évfolyam tanulói. Az eredmények általában egy évvel később jelennek meg, ebben az esetben azonban erre három évet kellett várni, vagyis azok csak 1998-ban láttak napvilágot. A 3. populáció eredményei a TIMSS honlapján megtalálhatók, azonban a hazai szaksajtóban alig kaptak helyet. Ezek az eredmények lényegében a feledés homályába kerültek: mivel azóta nem készültek ezen korosztály számára szervezett vizsgálatok, senki nem foglalkozott velük.

Pontszám szerint matematikából 21 ország között a 14. helyen végeztünk, természettudományokból (ebben a tesztben mind a négy természettudományi tantárgy tananyagából szerepeltek kérdések) szintén 21 országból a 18. helyen. Mindkét esetben szignifikánsan rosszabb a magyar diákok eredménye, mint az összes ország átlaga. Matematikából 12 ország diákjai értek el szignifikánsan jobb eredményt, mint a magyar diákok. A természettudományokban is 12 ország diákjainak eredménye jobb szignifikánsan, s csak két ország ért el a miénkénél szignifikánsan gyengébb eredményt (*Nahalka*, 1998).

Mathematics Literacy		Science Literacy	
Country	Mean Achievement	Country	Mean Achievement
Netherlands	560	Sweden	559
Sweden	552	Netherlands	558
Denmark	547	Iceland	549
Switzerland	540	Norway	544
Iceland	534	Canada	532
Norway	528	New Zealand	529
France	523	Switzerland	523
New Zealand	522	Austria	520
Canada	519	Australia	527
Austria	518	Slovenia	517
Australia	522	Denmark	509
Slovenia	512	Germany	497
Germany	495	Czech Republic	487
Czech Republic	466	France	487
Hungary	483	Russian Federation	481
Italy	476	United States	480
Russian Federation	471	Italy	475
Lithuania	469	Hungary	471
United States	461	Lithuania	461
Cyprus	446	Cyprus	448
South Africa	356	South Africa	349
International Average	500	International Average	500

1. ábra. A 3. populáció eredményei a TIMSS-1995-ös vizsgálatban

Az eredményeket mutató táblázatot a TIMSS-honlapjáról töltöttük le, és szándékosan eredeti formájában közöljük, hogy lássák a kollégák, hogy a webhelyet bárki felkereshesse további adatok után kutatva.

A nem igazán jó teljesítést „betudtuk” oktatási rendszerünk a rendszerváltással összefüggő átalakulásának. A „szakma” ismerte ugyan a lesújtó adatokat, de érdemi előrelépés nem történt (*Csikos* és *B. Németh*, 2002; *Nahalka*, 1998). Különböző interpretálási problémák is adódnak, hogy ténylegesen mennyire is mutat valós képet a fenti táblázat. Például a felsorolt országok közül csak a vastag betűvel szedetttek teljesítették maradéktalanul a mintaválasztás szigorú kritériumait, többek közt hazánk is, de ennek ellenére minden ország teljesítménye megjelenik a táblázatban. Kérdéses, hogy így az adatok összehasonlíthatók-e. Továbbá hazánkban akkor még csak a 16. év végéig volt kötelező a közoktatásban részt venni, ezért a tesztet a 10. és a 12. évfolyamokra járó tanulók is megírták.

A közoktatás „modernizációja”

A rendszerváltást követő években az egymást váltó oktatási kormányzatok folyamatosan csökkentették a természettudományos tantárgyak óraszámait. Ekkoriban úgy látszott, hogy nincs szüksége a társadalomnak a magas színvonalú természettudományos műveltségre. A rendszerváltás kapcsán valóban sok jogászra és gazdasági szakemberre volt szükség, hiszen át kellett alakítani hazánk jogrendszerét és a gazdasági struktúráját (Vári, 1997). Az érettségizett diákok még napjainkban is a korábbiaknál jóval nagyobb arányban jelentkeznek ezen szakokra, pedig a munkaerőpiacnak már közel sincs akkora szüksége ilyen végzettségű szakemberekre. Sok felsőoktatási intézmény „állt rá” az ilyen jellegű képzésre, míg a természettudományos és mérnöki szakok visszaszorultak. Erre hivatkozva csökkent a közoktatásban a természettudományos tantárgyak órászáma és ezzel párhuzamosan azok megbecsültsége mind a felvételi követelmények, mind pedig az érettségi vizsga struktúrájának kialakításában. Korábban például a fizika jegyek kötelezően beleszámítottak a felvételi pontszámok alakulásába; ez teljesen eltűnt. Napjainkban már világosan látszik, hogy nem lett volna szabad ennyire „szétverni” a természettudományi oktatást: nem túl nagy előrelátással is lehetett volna tudni, hogy egyre jobban technicizálódó világunkban az embereknek szüksége van természettudományos ismeretekre. Ma már ott tartunk, hogy az Európai Unió országaiban nálunk a legalacsonyabb a műszaki végzettségű fiatalok aránya.

A fenti tendencia még napjainkban is tetten érhető a különböző kerettantervek időbeli alakulását vizsgálva: például a heti 2 órás fizikából sok helyen csak 1,5 óra lett. Sőt, mivel egyre kevesebb diák választja a természettudományos tanári hivatást, a fizika és kémia szakos tanárok hamarosan „veszélyeztetett fajú” válnak, akkor majd mi lesz a reakció? Hát szüntessük meg ezeket a tantárgyakat? Hiszen a gyerekeknek úgyis mindig csak nehézségeket okozott a tanulásuk.

Napjainkban az iskoláztatás lezáró részének tekintett érettségi vizsga tölti be bizonyos mértékig a közoktatást éppen elhagyó diákok esetében a rendszerszintű értékelés szerepét. Az eredmények jól dokumentáltak és nyilvánosak. Az elemző statisztikák elsősorban az érdemjegyekre, néha a teljesítési százalékokra épülnek. Az adatok szerint például a fizika és a kémia tantárgyak esetében a középszintű érettségi eredményei 60-65 százalékos, vagyis jó (4) átlageredmény mutatnak. Az emelt szintű érettségi vizsgák átlagos eredményei minden természettudományos tantárgy esetében eléri a jeles (5) eredményt.

A műszaki és természettudományos felsőoktatásban tanító kollégák tapasztalatai azonban egészen mások a hozzájuk érkező hallgatók felkészültségét illetően. Mi lehet ennek az oka?

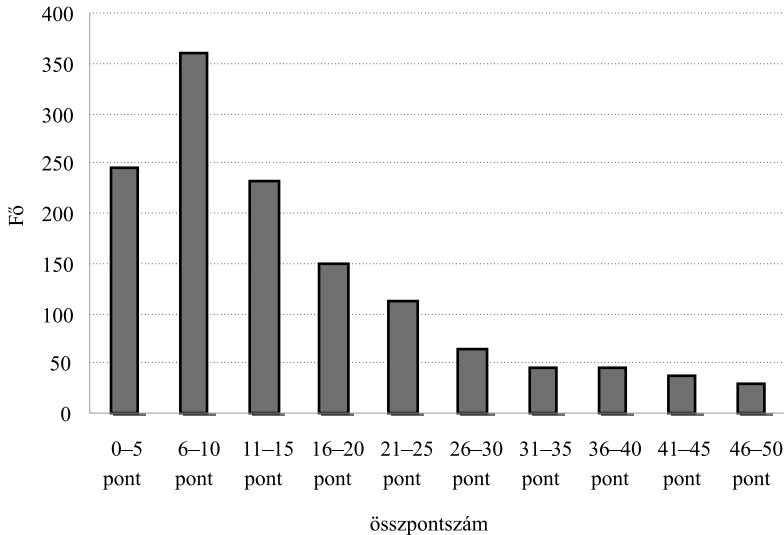
Napjainkra egészen más lett a természettudományos képzettséget igénylő munkaerőpiaci igény, mely a korábbi évekkel ellentétben egyre növekvő tendenciát mutat. A képzésbe ezért az utóbbi években sokan jönnek, már-már az eltömegesedés jelei mutatkoznak. Ellenben a mostanra kialakult közoktatási rendszerben a természettudományos tantárgyak háttérbe lettek szorítva, nagyon jelentős óraszámbeli csökkentések történtek, különösen középfokon. És éppen ezt a korosztályt nem vizsgálják már a nemzetközi felmérések sem, melyek pedig fontosak lennének a rendszerszintű értékelés szempontjából. Érettségi tantárgyként pedig nagyon kevesen választják, értelemszerűen azok a diákok, akiknek jól mennek ezek a tantárgyak. Ezért nem meglepő, hogy az érettségi eredmények első ránézésre jónak tűnnek.

Egy hallgatói felmérés eredményei

A Magyar Rektori Konferencia Műszaki Tudományos Bizottsága elhatározta a műszaki felsőoktatásba beérkező hallgatók felkészültségének felmérését. Ez fizikából 2008. szeptember elején több intézmény bevonásával meg is valósult. (2)

Az ELTE TTK-n már 3. éve írnak a belépő hallgatók egy úgynevezett kritérium-dolgozatot. Ezt a dolgozatot írták meg ebben az évben több intézmény hallgatói is, összesen 1324 fő. A dolgozat kifejezetten a középiskolából hozott, ott elsajátítandó ismereteket térképezte fel, melyet a hallgatók a regisztrációs hét folyamán írtak meg, tehát még abban az időben, amikor a felsőoktatási intézmény nem „avatkozott bele” a képzésbe. A dolgozatra maximálisan 50 pontot lehetett szerezni.

Az eredmények eloszlása a 2. ábrán látható.



2. ábra. A hallgatók által elért eredmények eloszlása

Amint az eloszlásból látható, a dolgozat kifejezetten gyengén sikerült. A teljesítési átlag 30 százalék. Ha megnézzük, hogy a hallgatók hány százaléka nem éri el az 50 százalékos szintet, megdöbbentő adathoz jutunk, mivel ez 83 százalék! Vagyis a hallgatók jelentős részénél az várható, hogy nem tudják teljesíteni az első félév tanulmányi kötelezettségeit sem. És ez sajnos megegyezik az utóbbi évek oktatói tapasztalataival.

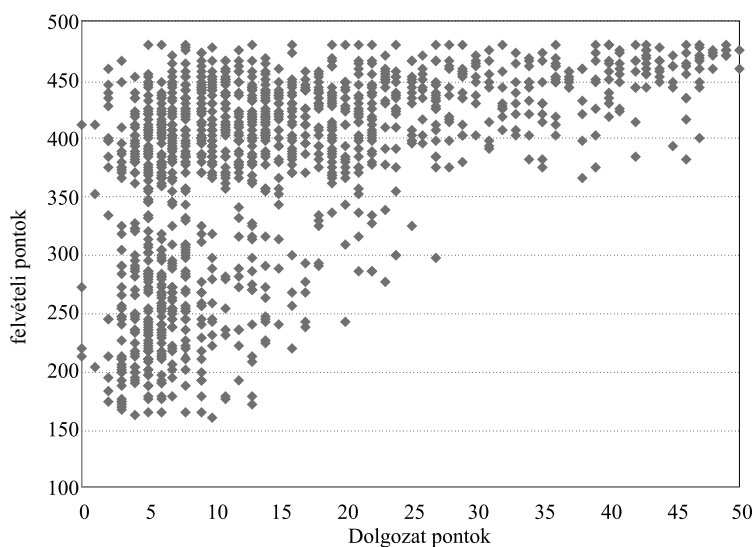
Elemzésünk során több háttérváltozó függvényében is vizsgáltuk a tanulói teljesítményeket, többek közt azt is, hogy a hallgatók milyen pontszámmal érkeznek a felsőoktatásba. A hozott felvételi pontszámok és a dolgozatban elért pontok szemléltetése az összes hallgató esetében a 3. ábrán tanulmányozható. Az ábráról leolvashatjuk, hogy csak nagyon gyenge kapcsolat van a két adatsor között.

Egészen nyilvánvaló ezzel szemben az érettségire való felkészülés ténye és intenzitása, valamint a felmérőn elért teljesítmény közötti kapcsolat, mely a 4. ábrán látható.

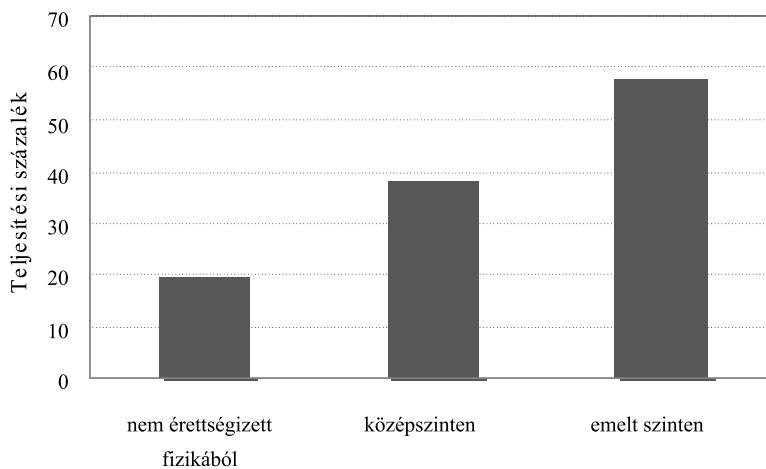
Ha figyelembe vesszük azt, hogy a felsőoktatásban általában 50 százalék feletti teljesítményért jár elégséges (2) osztályzat, akkor azt mondhatjuk, hogy erre csak azoknak a hallgatóknak van esélyük, akik emelt szinten érettségiztek. Ez azonban még nem jelent igazán jó eredményt, hiszen az emelt szintű érettségik esetében már a 60 százalék feletti teljesítményért jeles (5) osztályzat jár!

A dolgozatot megírt hallgatók esetében 758 fő egyáltalán nem érettségizett fizikából, míg 383 fő középszinten és 183 fő emelt szinten érettségizett. Középszinten az érettségire kapott osztályzatok átlaga 4,4 volt, míg az emelt szinten érettségizőké 4,9.

Vizsgálataink alapján sajnos elmondható, hogy a közoktatás során a diákok nem kapnak kellő mértékű felkészítést arra, hogy felsőoktatási tanulmányaikat eredményesen



3. ábra. A dolgozat eredményei a felvételi pontszámok tükrében. (Az ábra az összes hallgató adatait tartalmazza, azonban fedések is előfordulhatnak.)



4. ábra. Az érettségi és a dolgozatok teljesítési szintje közötti összefüggés

elkezdhessék. A gyenge teljesítés egyik oka valószínűleg az, hogy a már említett „modernizációs” folyamatok során a természettudományos tantárgyak, többek közt a fizika is, jelentős óraszám-beli veszteségeket szenvedett el, és már nem tartozik az úgynevezett „pontvivő” tantárgyak körébe sem. Ez egyben azt is sugallja, hogy a természettudományos ismeretek napjaink technikai eszközökkel felszerelt környezetében, a mai társadalomban nem fontosak, és ennek következtében a természettudományi, illetve műszaki pályák nem vonzóak a fiatalok számára, hiszen egyéb, például gazdasági pályák választása anyagilag jóval gyorsabb előrehaladást ígér.

Az érettségizett diákok jelentős része (közel 90 százalék) bejut a felsőoktatásba, mely, hasonlóan a középiskolához, „kezd tömegesedni”, így ebből adódóan olyan hallgatók is bekerülnek, akiknek erre a korábbi években nem lett volna lehetőségük. És ezek nem feltétlenül a

„legokosabb” diákok, mivel ők a fentiekben leírt társadalmi környezet miatt nem a természettudományok tanulásába fektetik energiáikat. Az érettségi pontok kiszámítása, ami egyben belépő a felsőoktatásba is, nem tükrözi megfelelően a hallgatók olyan jellegű tudását, mely szükséges lenne választott szakjuk eredményes tanulásához. Persze lehet kérni azt, amit több szervezet meg is tesz, hogy a felsőoktatási intézmények írják elő a felvételhez kötelezően, például esetünkben a fizika érettségét, lehetőleg emelt szinten. Csakhogy ennek az lenne a következménye, hogy még kevesebb hallgató választja az adott intézményt, vagyis jelen helyzetben nem jelentene megoldást, bár kétségtől reális célkitűzés lenne. A felsőoktatás a jelenlegi formában adott helyzet elé van állítva, amit valamilyen formában kezelnie kell. Felmérésünk eredményeképp több intézményben „felzárkóztató jellegű” foglalkozásokat iktattak be a hallgatói órakeretbe, hogy valamennyire pótolják a hallgatók hiányosságait.

A hallgatók dolgozatából egyetlen feladatot részletesen is bemutatunk. A feladatkitűzők fontosnak tartják a természettudományos problémák felismerésének képességét, mérések, vizsgálatok eredményeinek elemző értékelését, vizsgálatok megtervezését. A következő feladat egy egyszerű mérés megtervezését várta el a diákoktól, tanult ismereteik felhasználásával:

„Egy karácsonyfaizzó foglalatán a következő adatok találhatóak: 14 V és 3 W. Hogyan határozná meg, hogy helyes teljesítményt írtak-e fel az izzóra? A válaszhoz készítsen ábrát!”

A feladatra összesen 4 pontot lehetett kapni. A válaszhoz tudni kellett az elektromos teljesítmény kiszámításához szükséges $P = U \cdot I$ összefüggést. Fel kellett ismerni, hogy az izzót 14 V feszültségre kell kapcsolni, majd az áramerősséget mérni. Ki kellett tudni számolni, hogy az áramerősségre

$$I = \frac{P}{U} = 0,21 \text{ A}$$

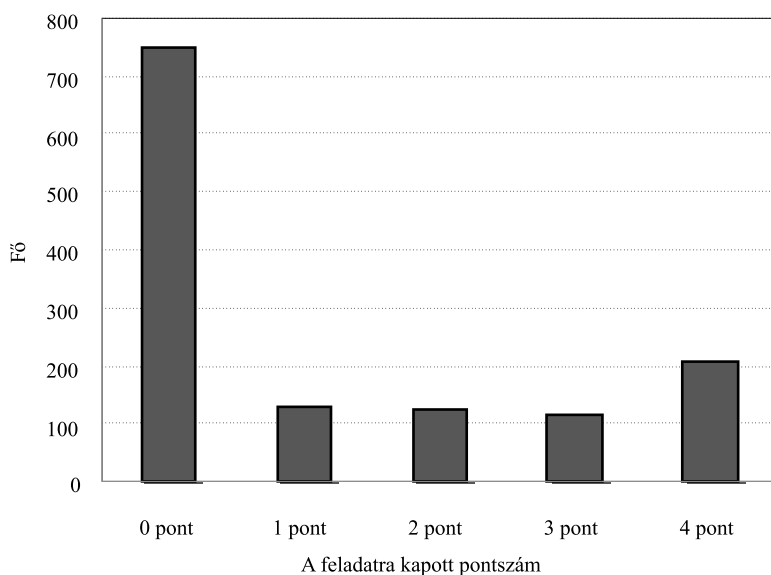
körül értéket kell kapni a mérésnél. Fel kellett tudni rajzolni az áramkört a sorosan bekötött áramerősség-mérővel. Ha ennyit leírtak, akkor 4 pontot kaptak a diákok a válasza. Jó volt, ha a hallgató esetleg valamilyen módon jelezte, hogy az áramerősség-mérőnek kicsi az ellenállása, vagy pedig jó a feszültséget is mérni, melynek 14 V-nak kell lenni. Ezt azonban már nem kértük a maximális pontszámhoz.

A feladat valójában nagyon egyszerű volt, csak nem egyszerű számításos példaként, hanem mérési módszer megalkotásaként tettük fel a kérdést, vagyis a tanultak alkalmazását kértük számon. A nehézséget ez okozta, így végül 29,2 százalék lett a feladat megoldottsága. (5. ábra)

Amint az 5. ábrából látható, sajnos sokan semmit sem tudtak kezdeni a feladattal.

(A dolgozatról és annak eredményeiről további részletek olvashatók a következő honlapon: http://members.iif.hu/rad8012/index_elemei/kriterium.htm.)

A fenti tapasztalat összefüggésbe hozható a PISA- (Programme for International Student Assessment) és a TIMSS-vizsgálatok során kapott magyar eredményekkel. A PISA-feladatokban elsősorban az alkalmazható tudást mérik, nem csak egyszerűen bizonyos tudáselemek meglétét, mégpedig a mindennapi élet kontextusában, vagy olyan kérdéskör esetében, melyről sokat lehet hallani (savas eső stb.), de a TIMSS-feladatok közt is találhatóak hasonló jellegűek. Sőt, a TIMSS-vizsgálat tanári háttérkérdései közt szerepel olyan jellegű is, mely a fentebb idézett feladattal összefüggésbe hozható. Megkérdezték arról is a tanárokat, hogy a 8. évfolyamon a tanulók milyen aránya foglalkozik különböző tevékenységekkel. Így például esetünkben kísérletek, mérések megtervezésével hazánkban 9 százalék, míg a nemzetközi átlag 20 százalék. Vagyis az adatok szerint jócskán a nemzetközi átlag alatt vagyunk! Ez magyarázhatja a gyengébb PISA-eredményeket és részben a mi vizsgálati feladatunk gyenge eredményeit is. A TIMSS-mérések hazai interpretációjában a következő olvasható:



5. ábra. A vizsgálati feladat megoldásaira kapott pontok eloszlása

„Mindkét évfolyam adatait elemezve azt látjuk, hogy a modern természettudomány-oktatást folytató országokban a tankönyv olvasására kis, memorizálásra pedig gyakorlatilag semmilyen hangsúlyt nem fektetnek. A tradicionális, azaz ismeret- és elméletcentrikus oktatási gyakorlatot követő országokban, köztük Magyarországon, a volt szovjet tagállamokban és az arab államok többségében nagyon erősek”

„A tradicionális természettudomány-oktatást folytató országokban – itt elsősorban Közép- és Kelet-Európa országait, mindenekelőtt Oroszországot, Csehországot, Szlovákiát és Magyarországot értjük – főként az elméleti oktatást és az ahhoz kapcsolódó ismeretek elsajátítását helyezik előtérbe, és kisebb hangsúlyt fektetnek a megismerés gyakorlati formáira. Ezekben az országokban a 4. évfolyamon alacsony azoknak a tanulóknak az aránya, akik az órákon rendszeresen terveznek és hajtanak végre kísérleteket, akár önállóan, akár kiscsoportokban. Sőt a tanárok által végzett kísérletek megfigyelése is csak a 8. évfolyamon jellemző. Az angolszász, a skandináv és a távol-keleti országok a miénktől – és a többi tradicionális felfogásban tanító országétól – sok tekintetben eltérő gyakorlatot követnek. A természettudományokat integrált vagy általános természettudományi tantárgyként oktatják az első nyolc évfolyamon. Az órákon már a 4. évfolyamon nagyobb szerepe van a kísérlet tervezésének és önálló vagy csoportos végzésének: a diákok 30-60 százaléka már ebben a korban ismeretekre és gyakorlatra tesz szert ezen a téren. 8. évfolyamon pedig magától értetődően még nagyobb hangsúlyt kapnak a természet megismerésének gyakorlati formái.” (Balácsi és mtsai, 2008)

Fontos lenne minél több, a fentihez hasonló jellegű feladatot adni a diákoknak, azonban az érettségien ezt nem szívesen teszik meg, mivel nem tételes tananyag. Ennek előfeltétele az, hogy a diákok a tanórákon minél több, a napi gyakorlatban felmerülő problémát lássanak, illetve oldjanak meg.

Hogyan tovább?

Az Oktatási és Kulturális Minisztérium döntés-előkészítő, véleményező és javaslattevő országos szakértői testületként működő Országos Köznevelési Tanács (OKNT) a természettudományi nevelés helyzetéért aggódó, a közoktatásban és a felsőoktatásban tanító tanárok, kutatók kifejezett kérésére létrehozott egy, a természettudományos közoktatás helyzetét vizsgáló ad hoc bizottságot Kertész János és Csermely Péter professzorok vezetésével. Az iskolai természettudományi tantárgyaknak megfelelően három albizott-

ság alakult: a biológia vezetője Baranyai József, a kémiai Szalay Luca, míg a fizikái Ádám Péter volt. A munkában a megfelelő társadalmi szervezetek is tevékenyen részt vettek, mint például a Biológiai Tanárok Országos Szövetsége, a Magyar Kémikusok Egyesülete és az Eötvös Loránd Fizikai Társulat.

A bizottság feladata volt a jelenlegi helyzet feltárása és elemzése, majd javaslatok megfogalmazása. Ennek keretében kérte a bizottság a természettudományi tantárgyakat tanító kollégákat arra, hogy töltsenek ki egy kérdőívet, hogy a megállapításokat időszerű, konkrét adatokkal lehessen alátámasztani. (3) Írásunk következő részében az adatgyűjtés legfontosabb általános eredményeit mutatjuk be.

A helyzetelemző bizottság célkitűzése az volt, hogy olyan javaslatokat fogalmazzon meg, amelyek javíthatják a természettudományos tantárgyak oktatásának és a természettudományok megítélésének helyzetét, ugyanakkor reálisak és támogatottságuk várhatóan széleskörű.

A bizottság jelentésének fő témakörei az alábbiak voltak:

- A természettudományos közoktatás társadalmi háttere és feladatai.
- A természettudományos tantárgyak tananyaga és óraszámai.
- Érettségi vizsgakövetelmények.
- Az alkalmazott oktatási módszerek és szemléltetési módok.
- Tehetségnevelés.
- A természettudományos tantárgyak elfogadottsága, társadalmi értékelése.
- Nemzetközi tudásszint-felmérő vizsgálatok eredményei.
- Érettségi vizsgák, továbbtanulás.
- Természettudományos végzettségű szakemberek, tanárok száma.
- Tanári munkát befolyásoló körülmények, továbbképzés, finanszírozás.
- Javaslatok megfogalmazása.

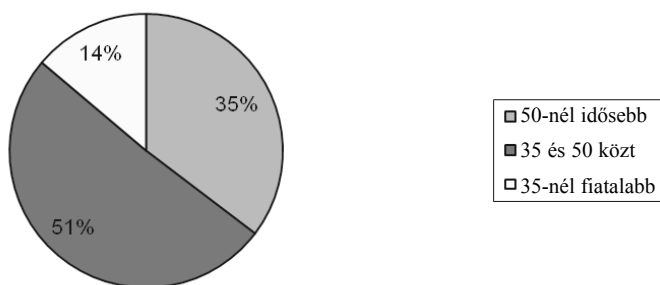
Ehhez kértük a közoktatásban tanító tanárok segítségét a munka kezdeti szakaszában. Azt szerettük volna feltérképezni, hogy milyen körülmények között dolgoznak a természettudományos tantárgyakat tanító tanárok az általános iskolákban és a középiskolákban (gimnáziumokban, szakközépiskolákban és szakiskolákban).

Több mint ezer (összesen 1033) kérdőívet töltöttek ki a kollégák, így mintánk eléggé tekintélyes lett. Azt kértük, hogy mindenki szakja szerint külön-külön kérdőívet töltsön ki. Szakok szerinti megoszlások: az 1033 kérdőívet kitöltő közül 185-en tanítanak biológiát, 490-en fizikát, 334-en kémiát, 12-en integrált természettudományt és 12-en környezettant.

A fizika és a kémia tantárgyak esetében az országban tanítóknak közel 10 százaléka kitöltötte kérdőívünket. A biológia esetében ez körülbelül 5 százalékos arány, ami azzal magyarázható, hogy ez a tantárgy közel sem küzd olyan nehézségekkel, mint a fizika és a kémia.

Felmérésünk sikeresnek mondható, mivel az ország mindenféle típusú településéről (község, kisváros, nagyváros, Budapest) és mindenféle iskolatípusából érkeztek kérdőívek. Ez utóbbi picit kaotikusnak is tűnik, de tükrözi a magyar közoktatás szerkezetét, tehát valós adatokat kaptunk. Vagyis felmérésünk, ha nem is tekinthető szigorú értelemben reprezentatívnak (az országos lefedettségéről például semmilyen adatunk nincs, mivel azt nem kérdeztük), de mindenképpen jelzésértékűnek mondható. Hisszük ezt azért is, mivel például a különböző pártpreferenciák vizsgálatához is ezer fős mintát szoktak választani a különböző közvélemény-kutató cégek, majd az így kapott adatokból vonnak le komoly következtetéseket. (6. ábra)

Érdekes részletesebben is megnézni a koreloszlást (6. ábra), melyből látható, hogy a tanári társadalom valóban előregedett; a tanárok átlagéletkora: $44,8 \pm 8,6$ év. Egyszerű ábránkon jelöltük az 50 év feletti kollégák arányát és a 35 évnél fiatalabbakat. Azért választottunk így, mivel az 50 év feletti körülbelül 10 éven belül fognak nyugdíjba



6. ábra. A tanárok koreloszlása

menni, és az ő helyükre kellene állniuk a 35 évnél fiatalabbaknak, akik, mint ábránkon látható, fele annyian sincsenek. Az általános iskolai tanárok esetében még drasztikusabb a helyzet.

A kérdés további vizsgálatában megnéztük azt is, hogy az egyes tanárképző helyeken mennyien választják a természettudományos tanári szakokat. Hazánk 3 éve tért át általánosan a bolognai rendszerre a felsőoktatás területén. Így a hallgatóknak csak az első év után kell szakot választaniuk. Az adatok alapján már látható, hogy alig jelentkeznek tanári pályára a fiatalok. Különösen aggasztó a helyzet a fizika és a kémia tanári szak esetében, melyeket fő szakként alig választanak a hallgatók, és minor szakként is csak nagyon kevesen.

A gyerekek létszáma 30 év alatt körülbelül a kétharmadára csökkent: addig az évente végző fizikatanárok száma a korábbi évekhez viszonyítva tizedére, pár év múlva várhatóan pedig a huszadára fog csökkenni. A 80-as években még 200 felett volt például az évente végzett fizika szakos általános és középiskolai tanárok száma.

Nézzük konkrétan az ideji, 2009-es felvételi jelentkezési adatokat a fizikatanári master szak esetében a felvi.hu honlap alapján (1. táblázat)! Ebben az évben országosan összesen 10 főnél kevesebben választották fő szakként a fizikatanári szakirányt az MA szinten. Nem kell matematikusnak lenni, hogy rájöjjünk, néhány éven belül, ha csak nem történik valamilyen alapvető változás ezen a területen, katasztrofális fizikatanár-hiánnyal kell számolni. A helyzetet súlyosbítja, hogy az úgynevezett „Ratkó-korszak” gyermekei, akik a nagy létszámú tanárgárdát alkotják, 5-7 éven belül nyugdíjba mennek.

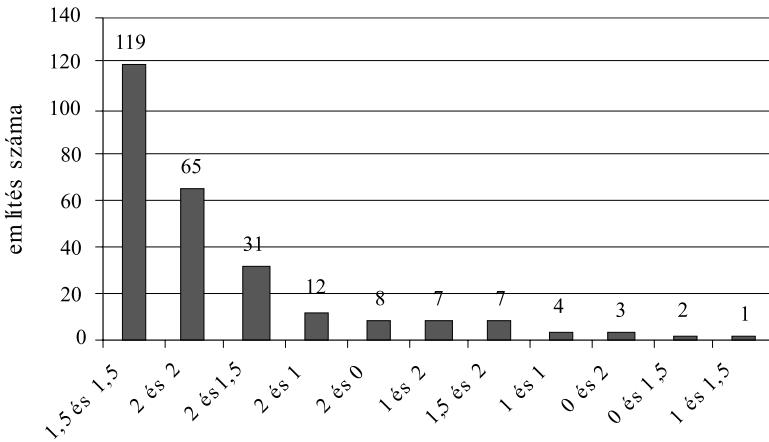
1. táblázat. Felvételi jelentkezési adatok, 2009

Intézmény	Összes jelentkező	Első helyen jelentkezett
ELTE	25	11
Debrecen	17	6
Szeged	23	12
Pécs	23	11
Nyíregyháza	50	22
Összesen	138	62

A korábbi felvételi tapasztalatok azt mutatják, hogy reálisan csak az első helyen jelentkezők létszámával lehet számolni. A körülbelül 60 főnél további lemorzsolódásra kell számítani (felvették, de nem iratkozik be; lemorzsolódik; diplomát szerez, de nem helyezkedik el tanárként). Reálisan 2011-ben 35-40 fő frissen végzett fizikatanár helyezkedik el majd a közoktatásban. Ha a megyéket és a budapesti kerületeket számoljuk, akkor évente 1 fő frissen végzett fizikatanárral lehet majd számolni megyénként, illetve budapesti kerületenként. Lehet, hogy majd sorsot húznak, ki kapja meg valamelyik fiatal?

Kérdőívünkben megkérdeztük a kollégákat arról is, hogy iskolájukban heti hány órában tanítják tantárgyukat az egyes évfolyamokon. Az eredményekből egyértelműen az derült ki, hogy ezek nagyon közelítenek az Oktatási Minisztérium kerettantervében megadott óraszámokhoz. Ennek oka az, hogy bár elvileg az iskolák szabadon dönthetnek, de így, egy központi dokumentumra hivatkozva, a tantestületben kevesebb feszültség keletkezik a tanárok közt. Egy jellemző szöveges megjegyzés ezzel kapcsolatban: „Nagyon etikátlan a heti óraszámokat a testületekre bízni, a természettudományokat rendre leszavazzák a humán és nyelvszakos kollégák, nekik is kenyérkérdés az óraszám...”

Az óraszámok csökkenését a tanárok nagyon nehezményezik. Kérdőívünk utolsó részében különböző megjegyzéseket is lehetett írni. 468 fő élt ezzel a lehetőséggel. A megjegyzések numerikus kódolására kategóriákat alakítottunk ki. A legtöbben, 313 fő, a tananyag feldolgozásához szükséges tanórák elégtelen voltát emelték ki. Az általános iskolában sok helyen van heti 1,5 óra (példaként a fizika óraszámok láthatók a 7. ábrán), mely a középiskolákra egyáltalán nem jellemző, mivel ott a heti 2 óra megszokott azokon az évfolyamokon, ahol szerepel az adott természettudományi tantárgy.



7. ábra. A heti fizikaórák száma

Az alacsony heti óraszámokból következik egy másik dolog is, miszerint a természettudomány szakos kollégák nagyon sok diákot tanítanak. Hazánkban ezeket a tantárgyakat nem tanítják osztott csoportokban, míg a matematika és az idegen nyelv oktatása esetében ez szokás. Így ebből is keletkeznek feszültségek a tantestületekben. A probléma felkarolására a Pedagógus Szakszervezeten belül külön platform is alakult hazánkban. A tagok minden lehetséges fórumon hangoztatják, hogy a sok diák miatt valójában a természettudományi szakos tanároknak sokkal többet kell dolgozniuk a fizetésükért. A természettudományi tanárok által tanított átlagos csoportlétszám $25,2 \pm 5,8$ fő. Ezzel indokolják sokan azt is, hogy elsősorban a frontális oktatási módszereket részesítik előnyben a nagyobb tanulói aktivitást biztosító kollektív munkaformák helyett.

A tanárok nagyon sokféle tevékenységért kaphatnak órakedvezményt, ami adatgyűjtésünkben is egyértelműen látszik, mint például osztályfőnökség, szakszervezeti vezető, iskolavezetésben való részvétel, de a tanórai kísérletek előkészítésére mindössze 3 kollégának van 1-2 órája.

Kérdőívünkben rákérdeztünk a kísérleti munka anyagi támogatására három évre visszamenőleg. A válaszokból az derül ki, hogy a fenntartó a legtöbb intézményben néhány ezer forint erejéig tudja csak biztosítani a tárgyi feltételeket, néhány kiugró példától eltekintve. Pályázati, alapítványi pénzek ritkán kerülnek ilyen jellegű felhasználásra. De meg

kell mondanunk, hogy az iskolák között rendkívül nagyok a különbségek. Van néhány iskola, ahol milliós nagyságrendű összegekről számoltak be. Ez a tény is rámutat hazánkban a források rendkívül egyenetlen eloszlására.

Megkérdeztük a tanárokat arról is, hogy milyen tanórán kívüli pluszfoglalkozásokat tartanak. Adataink szerint a kollégák jelentős része külön is foglalkozik a diákokkal. Korrepetálást, érettségi előkészítést, tanulmányi versenyekre való felkészítést, szakköri foglalkozásokat tartanak, általában heti 2 órában. Továbbá érdeklődtünk arról is, hogy amikor a tanárkolléga konferencián vesz részt, vagy kísérőtanárként utazik versenyző diákjával, ehhez milyen mértékben járul hozzá az iskola, kifizeti-e a részvételi díjat és az útiköltséget. Érdekes kérdés, hogy az iskolák anyagilag elismerik-e a fenti tevékenységeket. Eredményeink szerint az 1033 fő közül csak 253 esetben történik így. 350 fő csak alkalmanként kap pénzt érte, míg 429 fő egyáltalán nem, vagyis társadalmi munkában végzi ezt a tevékenységet!

A felméréssel kapcsolatban további információk olvashatók a következő weblapon: <http://oknt.blog.hu/>.

Összegzés

A fentiekből látható, hogy komoly gondok vannak a természettudományi nevelés területén, és legyünk őszinték, a kiút még csak elég homályosan látszik. De azt gondoljuk, hogy a legfontosabb lépés, a probléma megfogalmazása, empirikus adatokkal való alátámasztása már megtörtént, mind a tanári, mind a tanulói teljesítmények vonatkozásában.

A bizottság javaslatai a természettudományi közoktatás javítása érdekében dióhéjban a következő témák köré csoportosultak:

- Minden tanuló számára korszerűbb tananyagok és annak megfelelő kerettantervek létrehozása, integrált szemléletben, de diszciplináris megközelítésben, vagyis tantárgyanként elkülönülve, amint az a magyar hagyományoknak megfelel.

- Úgynevezett reál osztályok létrehozása, amelyekben elsősorban a műszaki, természettudományos szakokra jelentkezők felkészítése történik meg.

- A szaktanácsadói hálózat bővítése, elektronikus szaktanácsadói rendszer kiépítése.

- A szaktárfejlesztés anyagi támogatása.

- A tehetség gondozás, illetve a felzárkóztatás támogatása.

- A tanár-továbbképzési rendszer átalakítása, melynek fontos területe az újszerű módszertanok megismerése és adaptálása a tanítási gyakorlatba.

- Rendszeres kompetenciamérés megvalósítása a természettudományi területen is.

A tényleges konkrét további lépések az oktatási kormányzattól függenek.

Jegyzet

(1) Pintér Attila, *Népszabadság*, 2009. január 17.

(2) A hallgatói felmérés megszervezését és lebonyolítását dr. Pipek János, a BMGE TTK oktatási dékánhelyettese koordinálta.

(3) A felmérés megszervezésében és kiértékelésében részt vettek: Baranyai József és Bán Sándor (biológia), Hegyiné Farkas Éva (korfák), Király Béla (kiértékelő program), Radnóti Katalin (kérdőív összeállí-

tása, kiértékelő program tesztelése, általános rész kiértékelése, fizika), Rausch Péter (programozás, webes megjelenítés), Szalay Luca (kérdőív összeállítása, webes megjelenítés megszervezése), Ujvári Sándor (jelentés szerkesztése), Varga Márta és Baranyi Ilona (kémia), Moróné Tapody Éva (levelezőlista).

Irodalom

Balázs Ildikó, Schumann Róbert, Szalay Balázs és Szepesi Ildikó (2008): *TIMSS 2007. Összefoglaló jelentés a 4. és 8. évfolyamos tanulók képességeiről*

matematikából és természettudományból. Oktatási Hivatal, Budapest.
Báthory Zoltán (1992): *Tanulók, iskolák – különbségek*. Tankönyvkiadó, Budapest.

Csikos Csaba és B. Németh Mária (2002): A tesztekkel mérhető tudás. In Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. Második, javított kiadás.

Nahalka István (1995): Válságban a magyar természettudományos nevelés. *Új Pedagógiai Szemle*, 5.
Vári Péter és Krolopp Judit (1997): Egy nemzetközi felmérés főbb eredményei (TIMSS). *Új Pedagógiai Szemle*, április.

Vári Péter: PISA-vizsgálat 2000.

<http://timss.bc.edu/timss1995>. 2009. február 15-i megtekintés.

<http://oknt.blog.hu/>

http://members.iif.hu/rad8012/index_elemei/kriterium.htm



A Gondolat Kiadó könyveiből