

A TIMSS mérés elemzése

A következőkben a TIMSS felmérés (Trends in Mathematics and Science Study) legfontosabb jellemzőiről lesz szó, illetve a 2007-ben zajlott legutolsó TIMSS-mérés néhány eredménye kerül bemutatásra. A TIMSS-mérés olyan nemzetközi tanulói képességmérés, amelynek a *matematika* és a *természettudomány* a fő területe, negyedik és nyolcadik évfolyamos diákokat vizsgál, a mérés négyévente ismétlődik. 1995-ben volt az első TIMSS mérés, 1999-ben csak a nyolcadikosok eredményét vizsgálták, majd a következő mérések 2003-ban és 2007-ben zajlottak. A legközelebbi 2011-ben lesz, amikor is egy évben zajlik a TIMSS- és a PIRLS-mérés. Az TIMSS-nek az IEA a fő szervezője, és a mérés célja, hogy összehasonlító adatokat szolgáltatson a részt vevő országoknak az oktatás állapotáról, a tantervekről, valamint hogy figyelemmel kísérje, hogy hogyan változnak az eredmények, a tanulási és a tanítási módszerek ezekben az országokban. A mérésben részt vevő országok köre folyamatosan bővül. 2007-ben már 59 ország és 8 egyéb kiemelt oktatási rendszer vett részt a rendszerben.

A TIMSS mérés feladatai matematikai/természettudományos tartalmuk alapján valamely a TIMSS által definiált ún. *Tartalmi területhez* sorolhatók. Ezek a területek évfolyamonként különböznek a tanulók tudásának sajátosságai miatt. A feladatok megoldásához szükséges kognitív képességek alapján (a TIMSS által definiált) háromféle kognitív területhez sorolhatók. A kognitív területek elnevezése mindkét évfolyam és mindkét terület esetében megegyezik (Ismeret, Alkalmazás, Értelmezés). Ezek definíciója különbözik a két mérési terület esetében, de azokon belül definíciójuk megegyezik a 4. és a 8. évfolyamon. Az *ismeret* területhez tartoznak általában a legkevésbé összetett feladatok, és az *értelmezéshez* pedig a leginkább összetett, komolyabb átgondolást igénylő feladatok.

A TIMSS négy képességskálát hozott létre, mind a két évfolyamon és mind a két vizsgált területen egy-egy képességskálát használ. Ezeket úgy alakították ki, hogy a nemzetközi átlag 500 pont, a szórás 100 pont legyen. A skálák 1995-ben, az első mérések eredménye alapján készültek, és azóta is ugyanerre a skálára vetítik az aktuális eredményeket.

A 2007-es *negyedik évfolyamos* eredményeket vizsgálva *matematikából* azt tapasztalhatjuk, hogy Hongkong és Szingapúr érte el a legjobb eredményt. A negyedik évfolyamon 13 olyan ország volt, amelyik statisztikailag jobb eredményt ért el, mint Magyarország, de a magyar negyedikes tanulóknak az eredménye így is az 500 pontos TIMSS-skálaátlag fölött van. Statisztikailag hozzánk hasonló eredményt ért el Ausztrália, Olaszország, Ausztria, Svédország és Örményország. A *nyolcadikos* matematikaeredményeket vizsgálva az állapítható meg, hogy kevesebb ország ért el statisztikailag jobb eredményt, mint Magyarország: csupán a távol-keleti országok, és rögtön utánuk Magyarország következik, kb. 60 pontnyi különbséggel (pl. Japánnak 570 pont volt a teljesítményátlaga, Magyarországnak pedig 517). Hozzánk hasonló eredményt ért el Anglia, Oroszország és USA.

Az egymást négyévente követő mérésekben mindig van számos közös feladat, ezért lehetőség nyílik arra, hogy az egyes ciklusok eredményeit összehasonlítsuk. A nemzetközi eredményeket figyelembe véve azt mondhatjuk, hogy a mérés 12 éve alatt nyolc olyan ország volt, ahol szignifikánsan nőtt a negyedikes tanulók matematikaeredménye. Ezek közül a legnagyobb mértékben a következő három ország esetében: Angliában 57 ponttal; Hongkongban 50 ponttal; Szlovéniában 40 ponttal. Négy ország volt, ahol jelentősen romlottak az eredmények. A legnagyobb mértékben Csehországban 54 ponttal, illetve Ausztriában 25 ponttal csökkentek az eredmények. A magyar tanulóknak az eredménye a 2003-as, illetve az 1995-ös eredményekhez képest is romlott 2007-re, és ez az eredménykülönbség szignifikáns.

A 8. évfolyamon 5 olyan ország volt, ahol jelentősen nőtt az eredmény, a legnagyobb mértékben Kolumbiában, 47 ponttal. 10 olyan ország van, ahol a '95-ös évhez képest csökkentek az eredmények, Bulgáriában például 63 ponttal, Svédországban 48 ponttal, Csehországban 42 ponttal. Ha a magyar eredményeket nézzük, azt láthatjuk, hogy 2007-ben mind a három korábbi évhez képest szignifikánsan csökkent az eredmény, de az előző mérésekben egymás között nem volt statisztikailag jelentős különbség.

Összefoglalva: a matematikai eredményekről azt mondhatjuk, hogy a magyar tanulók negyedikben és nyolcadikban is jobban teljesítettek, mint a TIMSS-skálaátlag. A nyolcadikos tanulóknál csak a távol-keleti országok teljesítettek jobban, viszont valamennyivel romlottak az előző évhez képest a matematikaeredmények.

Annak érdekében, hogy a tanulók képességét jól lehessen jellemezni, a TIMSS négy osztópontot jelölt ki a képességskálákon, ezek meghatározzák a négy képességszint határait.

(Kiváló képességszint 625 pont felett; magas képességszint 550 és 625 pont között; átlagos képességszint 475 és 550 pont között; alacsony képességszint 400 és 475 pont között.)

A feladatokhoz tartozó matematikai tartalmakat, kognitív műveleteket általános formában megfogalmazva adták meg a szintek leírását, ezáltal megadható, hogy egy adott szinthez tartozó tanuló milyen típusú tudással, ismerettel rendelkezik.

Érdeemes vizsgálni, hogyan oszlanak meg a tanulók az egyes képességszinteken az egyes országokban. Általánosságban elmondható, hogy a kiváló képességszinthez tartozó tanulók aránya szerinti sorrend hasonló az országok átlagpontszám szerinti sorrendjéhez.

Ha a TIMSS mérés *természettudományi* tesztjén elért eredményeket nézzük, a *negyedik évfolyam esetében* látható, hogy a magyar tanulók 536 pontos átlageredményt értek el. Csak a távol-keleti országok értek el ennél jobb eredményt, tehát a negyedikes tanulók igen előkelő helyen végeztek. Magyarország a *nyolcadik évfolyamon* is az élmezőnyben szerepel, 539 pontos átlageredménnyel, csak a távol-keleti országok előzték meg őket statisztikailag jelentős mértékben.

Ha a 2007-es magyar eredményt összehasonlítjuk a korábbi természettudomány-eredményekkel, akkor látszik, hogy negyedikben a 2003-as méréshez képest növekedés tapasztalható, bár ez a növekedés nem szignifikáns. Viszont a '95-ös eredményéhez képest jelentősen nőtt a magyar tanulók eredménye. Nyolcadik évfolyamon a 2003-as, illetve a '95-ös évekhez képest gyakorlatilag változatlan a 2007-es eredmény. 1999-ben a nyolcadikos tanulók pontszáma egy kicsit megugrott, ehhez képest szignifikánsan gyengébb volt a 2007-es átlagpontszám. A természettudományi eredményekről is elmondható, hogy a magyar tanulók végig jobban teljesítettek a skálaátlagnál.

A matematikához hasonlóan a természettudomány esetében is kialakítottak négy képességszintet a 4. és a 8. évfolyamokon. Itt is az tapasztalható, hogy a kiváló szintet elérők aránya szerint sorrend hasonló az országok átlagpontszám szerinti sorrendjéhez.

A TIMSS a tesztfüzetek mellett használ tanulói kérdőíveket, iskolai kérdőíveket és tanári kérdőíveket, így nagyon sok további adatot tudhatunk meg a mérés során. Az adatokból a

feldolgozás során egy nagy kutatói adatbázis készül, amely szabadon vizsgálható és elemezhető, tovább kutatható. A mérés után számtalan bontásban is vizsgálhatjuk az eredményeket, például tartalmi területek és kognitív műveletek szerint. Ezen kívül a mérés adatokat szolgáltat például tanulási-tanítási szokásokról, a tanárok jellemzőiről, az adott évfolyamok tanterveiről, iskolai erőforrásokról, légkörről, stb. Ezek közül az adatok közül szeretnék néhányat bemutatni.

A TIMSS mérések eredményeiből is kiolvasható a jól ismert összefüggés, miszerint a diákok teljesítménye szorosan összefügg a *szülők iskolai végzettségével*. Ennek következménye az lesz, hogy a társadalmi egyenlőtlenség a szülők iskolai végzettsége mentén folyamatosan újratermelődik. A 8. évfolyamos tanulók esetében a felsőfokú végzettségű szülők és a nyolc osztályt végzett szülők gyerekeinek az eredményei között nemzetközi szinten 66-67 képességpontnyi különbség tapasztalható. Magyarországon ez az érték majdnem kétszeres: matematikából 129, természettudományból 113 pontnyi.

A háttéradatokból megállapítható, hogy a tanulók milyen arányban férnek hozzá számítógéphez és az Internethez. A tanulók válaszai alapján az állapítható meg, hogy az európai országokban a tanulók több mint 80%-a rendelkezik otthon számítógéppel mind a negyedik, mind pedig a nyolcadik évfolyamon. A tanulók mindkét korcsoportjában a 60%-uk Internetet is tud használni otthon, sőt Nyugat-Európában ez szinte mindenkinek a rendelkezésére áll, a kelet- és a közép-európai országokban ez az arány 40-80% között változik. A magyar negyedikesek 81%-ban rendelkeznek számítógéppel és 54%-uk Internethez is hozzáfér otthon, a nyolcadik évfolyamon pedig a magyar tanulók 90%-ának van otthon számítógépe és 67%-uknak Internetkapcsolata. Ezeket az adatokat a tanulói kérdőívekre adott válaszok alapján kaptuk.

Az otthoni számítógép- és Internet-hozzáférés összefügg az egyes országok gazdasági fejlettségével, a kulturális sajátosságaival és a tanulók eredményeivel is. Az otthoni számítógépek megléte vagy hiánya nagy különbségeket mutat a matematikaeredményben. Nemzetközi szinten negyedik évfolyamon 40 ponttal szereznek többet azok a tanulók, akik rendelkeznek számítógéppel. Magyarországon ez a különbség kb. másfélszeres, és hasonló különbségek mutatkoznak a nyolcadik évfolyamon. Az Internethez való otthoni hozzáférés lehetősége negyedik évfolyamon nemzetközi szinten 28 pont különbséget eredményez a

matematikateljesítményekben, a nyolcadik évfolyamon 37 pont ez a különbség, ugyanakkor Magyarországon ez a különbség körülbelül a nemzetközi értékek duplája.

A magyarországi iskolai oktatásban előkerülő matematikai tartalmak nem nagyon különböznek a TIMSS tartalmi keretében megadott, a mérés által vizsgált tartalmaktól: a nyolcadik évfolyam esetében nincs olyan mért terület, amely nem szerepel a magyar tantervben, a negyedik évfolyam esetében is csak nagyon kevés Nemzetközi átlagban a negyedik évfolyamon, éves szinten 144 matematikaórát tartanak, ez Magyarországon 110 óra (1 óra alatt itt 60 percet értünk). Az eredményekből látható, hogy a nemzetközi átlagnál jobb eredményeket elérő országok közül nálunk a legalacsonyabb az óraszám matematikából. Nyolcadik évfolyamon hasonló a helyzet. Nemzetközi átlagban 120 óra, Magyarországon 99 óra az éves matematika-óraszám (1 óra alatt itt 60 percet értünk). Ezeket az adatokat a tanári kérdőívekre adott válaszok alapján kaptuk.

A természettudomány esetében a negyedikes adatokat tekintve a nemzetközi átlag 67 óra, a nyugat-európai, távol-keleti, tengerentúli országoknál 70-106 óra között változik ez az érték, Magyarországon pedig 54 óra. A legjobban teljesítő tíz országból Oroszországban és Lettországban alacsonyabb csak a magyarországinál a természettudományi órák száma. Nyolcadik évfolyamon azért bonyolultabb az összehasonlítás, mert nagyon sok olyan ország van, ahol integráltan tanítják a természettudományos tantárgyakat, tehát másként jelenik meg az óraszám. Magyarországon mind a négy természettudományi tantárgyból jelentősen alacsonyabb az óraszám a nemzetközi átlagnál. (Óraszámok: (nemzetközi átlag/ Magyarország): biológia: 63/48; földtudomány: 52/43; kémia: 60/45; fizika: 63/42).

17 ország ért el a mérésben a TIMSS-skálaátlagnál jobb eredményt, és közülük 12 országban integrált rendszerben tanítják a természettudományt.

Sok felmérés eredménye azt mutatja, hogy nem függ össze a diákok tantárgyak iránti érdeklődése, és a teszten elért eredményük. Ennek egyik oka lehet például, hogy ahol szigorúbb követelményeket támasztanak velük szemben, ott kevésbé szeretik ezeket a tantárgyakat. Az attitűd-kérdéseket mégis érdemes vizsgálni, mert érdekes információkat adhatnak. A tanulói kérdőívben adott válaszok alapján a '95-ös vizsgálattal összehasonlítva 2007-ben a természettudományi tantárgyakat egyre kevésbé kedvelik a tanulók Magyarországon. A vizsgálat három állításhoz való viszonyulásuk alapján három kategóriába sorolta a diákokat aszerint, hogy mennyire viszonyulnak pozitívan az adott tantárgyakhoz. A

magas indexértékű diákok érdeklődnek az adott tantárgy iránt, míg alacsony indexértéket azok a diákok kaptak, akikben a leggyengébb ez az érdeklődés. Az adatokból az derül ki, hogy Magyarországon a közepes és alacsony indexű tanulók aránya jelentősen növekedett az évek során, és hogy a nemzetközi átlagnál is jóval magasabbak nálunk ezek az értékek.

Nemzetközi szinten igaz, hogy többségben nők tanítanak az iskolákban. Ha a negyedik évfolyamos adatokat nézzük, azt láthatjuk, hogy nemzetközi átlagban a tanárok 79%-a nő, Magyarországon ez az arány 95%. Nyolcadik évfolyamon a matematika és a természettudományt tanító tanároknál 57% illetve 59% a nők aránya, míg Magyarországon ez 80, illetve 76%.

Ha a tanárok életkorát vizsgáljuk, akkor megállapítható, hogy nemzetközi szinten nagyjából a diákok felét tanítják 40 évnél idősebbek - ez mindkét évfolyamra, mindkét területre igaz. Magyarországon ezek a számok 72, illetve 76% között változnak.

Érdeemes megemlíteni, hogy milyen különbségek vannak a tradicionális természettudomány-oktatást folytató országokban, illetve az angolszász, skandináv, távol-keleti országokban a természettudomány oktatásának módszertanában. A tradicionális oktatás esetében, tehát Magyarországon is, főként az elméleti oktatás dominál. Negyedik évfolyamon nagyon kicsi azoknak az óráknak az aránya, ahol kísérleteket végeznek a tanulók, akár önállóan, akár csoportokban. Még a tanárok által végzett kísérletek is csak a nyolcadik évfolyamon jellemzőek. Az angolszász, skandináv és távol-keleti országokban, ahol főként integrált tárgyként oktatják a természettudományt, már negyedik évfolyamon is nagyobb szerepe van a kísérletek tervezésének és végrehajtásának akár önállóan, akár csoportban (a diákok 30-60%-a végez kísérleteket), nyolcadik évfolyamon pedig ez még hangsúlyosabb szerepet kap.

Érdeemes összevetni a PISA és TIMSS mérések sajátosságait és a méréseken elért eredmények közötti különbségeket. A két mérés más korosztályt vizsgál: a TIMSS a 8. évfolyamos tanulókat a PISA-mérés pedig a 15 éveseket, (9. és 10. évf.). A TIMSS tantárgy közeli, tantervalapú vizsgálat, míg a PISA inkább alkalmazásképes tudást mér. A részt vevő országok köre is eltér.²⁵ olyan ország van, amely részt vett a PISA 2006 és a TIMSS 2007 mérésekben is.

Ha csak a közös országok eredményét nézzük, azt állapíthatjuk meg, hogy Magyarország mindkét mérésben jobb eredményt ért el a 25 ország átlagánál, (ez a PISA-mérés esetében 459 képességpont, a TIMSS-mérés esetében pedig 480 pont). Általánosságban azt állapíthatjuk meg, hogy a két mérés eredményei erősen korrelálnak egymással.