

## **ПОСТИГНУЋЕ ДАРОВИТИХ УЧЕНИКА У ОКВИРУ СТУДИЈЕ TIMSS<sup>2</sup>**

---

**Резиме:** Студија TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) представља међународну студију образовних постигнућа ученика 8. разреда основне школе. Ова студија пружа могућност да се образовна постигнућа ученика сагледавају контекстуално, у односу на услове у којима се остварују. Кључни контексти постигнућа односе се на наставни програм, активности наставе и учења у учионици и услове учења који постоје у породици. Путем секундарне анализе података у оквиру студије TIMSS постоји могућност издвајања групе ученика који на међународно стандардизованој скали из математике и природних наука (физика, хемија, биологија и географија), постижу резултат који се налази у категорији напредног постигнућа, односно налазе се области четвртог квантила по постигнућу (25% најбољих ученика). Ову групу ученика условно можемо окарактерисати као даровите ученике, с обзиром да карактеристика даровитих ученика није само ниво постигнућа у одређеној предметној области.

Секундарна анализа TIMSS података пружа различите могућности сагледавања нивоа и квалитета постигнућа даровитих ученика. У овом раду обраћамо пажњу на следеће могућности: (1) сагледавање нивоа постигнућа у одређеним предметним областима, у односу на различите контекстуалне услове (активности у учионици, коришћење Интернета у процесу наставе и учења, однос ученика према наставном предмету, услови за учење у породици, образовни статус родитеља и слично), (2) испитивање нивоа и квалитета постигнућа даровитих ученика у посебним предметним областима, као и повезаност тих области постигнућа са општим постигнућем из математике и природних наука, и (3) испитивање квалитета постигнућа подзорка даровитих ученика кроз мере повезаности општег постигнућа у одређеним предметним областима са постигнућем на појединим нивоима когнитивних вештина и знања (нивои знања чињеница, примене знања и резоновања), као и у односу на подзорак осталих ученика.

У раду су представљени примери секундарне анализе TIMSS 2007 података у претходно наведеним областима испитивања постигнућа даровитих ученика, а узорак су сачињавали ученици 8. разреда из Србије.

**Кључне речи:** TIMSS, образовно постигнуће, даровити ученици, предметне области постигнућа, нивои когнитивних вештина и знања.

---

Један од приступа у проучавању основних својстава даровитих ученика односи се на скуп могућности проучавања њиховог образовног постигнућа, које се остварује у школи у областима различитих наставних предмета. У том смислу, могућности проучавања образовних постигнућа ученика постоје на различитим узрастима ученика, почев од постигнућа у

---

<sup>1</sup> radovan.antonijevic@f.bg.ac.rs

<sup>2</sup> Рад је настао у оквиру пројекта "Модели процењивања и стратегије унапређивања квалитета образовања у Србији" (број: 179060), који реализује Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета у Београду, а финансира Министарство просвете и науке Републике Србије (2011-2014).

млађим разредима основне школе, постигнућа у старијим разредима, па до постигнућа која се остварују на нивоу средњошколског образовања, кроз различите истраживачке приступе и моделе. Ови приступи и модели треба да имају за циљ што дубље и обухватније сагледавање сложене проблематике односа између постигнућа даровитих ученика и њихових карактеристичних својстава, по којима се могу препознати управо као даровити ученици.

Уопште, проучавање нивоа и квалитета постигнућа целе популације ученика, као и постигнућа даровитих ученика, може бити усмерено на проучавање стечених знања, с једне стране, и проучавање овладаних вештина (когнитивних и других), с друге стране. Основу оваквог приступа налазимо у чињеници да стечена знања и вештине којима је ученик овладао у одређеној области рада у настави представљају два кључна сегмента постигнућа. Да би се остварио обухватни приступ у проучавању нивоа и квалитета постигнућа ученика, неопходно на адекватан начин указати на сложеност односа између знања и вештина у целини постигнућа ученика.

Један од значајних методолошких проблема при испитивању нивоа и квалитета постигнућа даровитих ученика, као и постигнућа ученика уопште, односи се на одређивања односа између знања и вештина у одређеној области процењивања, што се између осталог односи и на знања и вештине које се стичу у проблемски оријентисаној настави (Antoniјевић, 2007). Полазећи од основних својстава знања у некој области, начина на која се знања усвајају и примењују, начина како су знања код ученика повезана у неку врсту система знања, као и полазећи од тога шта представља неку вештину, на пример когнитивну вештину, какав је однос између те вештине и способности које су у њеној основи, наилазимо на потребу темељне анализе сложеног односа између знања и вештине, као полазиште за установљавање концепције истраживања образовних постигнућа. С тим у вези, при конципирању методологије процењивања нивоа и квалитета знања и вештина у некој области испитивања постигнућа један од проблема односи се на потребу епистемолошког разграничења начина испитивања знања, у односу на начине испитивања вештина.

Проблем онога шта се истражује и процењује сложен је у овој области, због тога што су знања и вештине међусобно тесно повезани и условљени на више начина. На пример, да би се знање о нечему усвојило, у самом процесу сазнавања користе се различите мисаоне операције. У процесу сазнавања усвајају се знања веома различита по својој форми и садржају, почев од једноставних издвојених информација, па све до сложених појмовних знања. У целини тог широког спектра знања мисаоне операције омогућавају усвајање знања и свако ново знање се укључује у систем знања која индивидуа већ поседује. Мисаоне операције које чине средство усвајања знања истовремено чине и саставни део различитих когнитивних вештина. Заправо, практична примена неке когнитивне вештине одвија се кроз упражњавање одређеног алгоритма мисаоних активности. Због тога, значајна је и чињеница да свака когнитивна вештина у суштини чини скуп одређених

мисаоних операција, тако да и когнитивне вештине припадају области мишљења, као психолошког феномена. С друге стране, основа и саставни део сваке когнитивне вештине представљају одређена знања и појмови, тако да когнитивна вештина није само скуп мисаоних операција које се изводе по одређеном алгоритму, већ поседује и своју сазнајну основу.

Студија TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) представља међународну студију образовних постигнућа ученика 4. и 8. разреда основне школе. Ова студија пружа низ различитих могућности да се образовна постигнућа ученика сагледавају контекстуално, у односу на услове у којима се остварују (Olson, Martin & Mullis, 2008). Кључни контексти постигнућа односе се на наставни програм, активности наставе и учења у учионици и услове учења који постоје у породици. У оквиру ове студије, постигнућа ученика испитују се утврђивањем нивоа знања и разумевања у оквиру одређене предметне области. У оквиру TIMSS методолошког оквира разматра се и однос између знања и разумевања, уз анализу тешкоћа и ограничења по питању епистемолошког раздвајања оног што чини знање, у односу на оно што чини разумевање у некој области. Постигнућа ученика испитују се на три нивоа, од којих сваки следећи подразумева повећање нивоа сложености когнитивних способности и вештина, неопходних да би се решили задаци који припадају сваком од ових нивоа. Три нивоа испитивања постигнућа ученика распоређена су у оквиру три когнитивна домена, и то домена "знање", домена "примена знања" и домена "резоновање". Секундарна анализа постигнућа ученика у области математике и природних наука, по правилу, показује да ученици који остварују слабија и просечна постигнућа, остварују боље резултате на задацима који припадају домену "знање", а значајно слабије резултате у оквиру домена "примена знања" и "резоновање". Стога, задаци који постоје у ова два напреднија когнитивна домена, у погледу мисаоних операција које су неопходне да би се решавали ови сложенији задаци, представљају добре предикторе когнитивних својстава која су карактеристична за даровите ученике.

Међутим, у оквиру TIMSS студије нису на адекватан начин на теоријском плану размотрене неке од кључних дилема које се тичу односа ова два когнитивна својства, као што су следећа: Које су карактеристике односа између знања и разумевања? Да ли свако знање подразумева постојање и неког разумевања? На који начин знање може бити основа разумевања? Да ли се подразумева да се "разуме" оно што се "зна"? У овом случају, пошло се од основних теоријских поставки у чијем исходишту је теоријски оквир Блумове таксономија образовних циљева.

Путем секундарне анализе података у оквиру студије TIMSS постоји могућност издвајања групе ученика који на међународно стандардизованој скали из математике и природних наука (физика, хемија, биологија и географија), постижу резултат који се налази у категорији напредног постигнућа, односно налазе се области четвртог квантила по постигнућу (25% најбољих ученика). Ову групу ученика условно можемо окарактерисати као

даровите ученике, с обзиром да карактеристика даровитих ученика није само ниво постигнућа у одређеној предметној области. Мора се узети у обзир и чињеница да и овај подзорак ученика може бити хетероген према основним својствима које поседује, која се тичу нивоа и квалитета постигнућа које остарују, карактеристика контекста наставе и учења којем припадају, карактеристика које се тичу њихових интересовања за поједине области наставе, као и карактеристика које се тичу породице из које потичу (образовни ниво родитеља, социо-економски статус и слично) (Антонијевић, 2007).

Разлике у погледу основних карактеристика ученика и њиховог постигнућа могу бити јако изражене у овом подзорку ученика. Важно је обратити пажњу и на чињеницу да се у оквиру TIMSS студије постоји усмереност на испитивање постигнућа и утврђивање две опште мере постигнућа, једне за област математике, а друге за област природних наука. Поред тога, могуће је у оквиру секундарне анализе података извести и мере постигнућа у предметним подобластима, и то области математике за подобласти броја, алгебре, геометрије, и података и вероватноће, а у области природних наука за подобласти физике, хемије, биологије и географије. У том смислу, може се говорити о постојању два подзорка од 25% најбољих, у области математике и природних наука, а исто тако у оквиру ових области може се издвојити у свакој по четири подзорка од 25% ученика, од целе популације. Ових 10 подзорака, иако сваки представља 25% најбољих ученика у референтном сектору, разликују се по саставу ученика, од сектора до сектора. То је и разумљиво, с обзиром на чињеницу да ученици са најбољим постигнућем у једној од испитиваних подобласти не чине сви нужно подзорак других испитиваних подобласти. Другим речима, ученици са најбољим постигнућем у подобласти алгебре не морају у исто време бити са најбољим постигнућем у областима геометрије и података и вероватноће, као што ни сви ученици који остварују најбоље постигнуће у подобласти географије нису најбољи у другим подобластима, на пример у подобластима алгебре или физике.

Специфичност међународних студија образовних постигнућа ученика односи се на конституисани модел изражавања постигнућа ученика, који се у случају студије TIMSS одређује као TIMSS скални скор (scale score) (Olson, Martin & Mullis, 2008). Концепција скалног скор је тако утемељена да омогућава његово израчунавање за различите области и нивое постигнућа ученика, на пример, постигнуће на нивоу земље учеснице, на нивоима региона, школе и одељења ученика. Такође, скални скор се може извести за било ког појединачног ученика, што је од посебног значаја за анализу постигнућа најбољих, односно даровитих ученика.

Поред могућности да се карактеристике постигнућа ученика траже у статистичком четвртој квинтилу, дакле тамо где је четвртина од укупног броја ученика са најбољим резултатима на TIMSS тесту постигнућа, ова студија пружа и једну посебну могућност проучавања својстава даровитих,

која је специфична за међународне студије образовних постигнућа спровођене на великом узорку ученика (long-scale study). Као начин интерпретације скалних резултата у оквиру TIMSS студије конституисане су четири тачке на скали постигнућа у области математике и природних наука, као *међународне реперне тачке* (International Benchmark, IB) (Martin, Mullis & Foy, 2008a, 2008b), које описују постигнуће на одређеним тачкама на скали постигнућа, у односу на ученичко индивидуално постигнуће. Ове реперне тачке репрезентују распон постигнућа ученика приказан на међународном плану и одређују четири сектора постигнућа: *напредна* међународна реперна тачка (Advanced IB), на нивоу од 625 скалних поена; *висока* међународна реперна тачка (High IB), на нивоу од 550 скалних поена; *средња* међународна реперна тачка (Intermediate IB), на нивоу од 475 скалних поена; и *ниска* међународна реперна тачка (Low IB), на нивоу од 400 поена.

Да би се боље разумео контекст међународних реперних тачака постигнућа ученика 8. разреда у области математике на нивоу земаља учесница, неопходно је указати на следеће чињенице у погледу општих резултата земаља учесница у студији TIMSS 2007 (Martin, Mullis & Foy, 2008a): на нивоу 8. разреда истраживање је 2007. године реализовано у 49 земаља, најбољи резултат остварили су Тајван (598 скалних поена) и Јужна Кореја (597), најслабији резултат остварили су Катар (307) и Мароко (281), док је Србија по рангу на 12. месту (486 поена). Такође, у области природних наука (Martin, Mullis & Foy, 2008b) најбољи резултат остварили су Сингапур (567 скалних поена) и Кинески Тајпех (561), најслабији резултат остварили су Катар (319) и Гана (303), док је Србија по рангу на 23. месту (470 поена).

Постоје одређене специфичне могућности у конституцији међународних реперних тачака, које се могу користити у анализи постигнућа даровитих ученика. Пре свега, у том смислу могу се проучавати постигнућа ученика који су на нивоу или изнад напредне међународне реперне тачке, пошто се може са високом вероватноћом изнети научна претпоставка да ово представља "зону" постигнућа у којој се налазе даровити ученици. Потребно је указати и на чињеницу да се земље учеснице значајно разликују у погледу резултата постигнућа ученика који се налазе изнад напредне међународне реперне тачке, дакле то су ученици који су остварили постигнуће изнад 625 скалних поена. Ученици који по свом резултату постигнућа у области математике и природних наука припадају овој групацији постоје у оквиру свих земаља учесница. Природно, што је просечан успех неке земље на вишем нивоу, тиме је и већи проценат ученика у овој групацији, и у области математике и у области природних наука.

Секундарна анализа TIMSS података пружа различите могућности сагледавања нивоа и квалитета постигнућа даровитих ученика. У овом раду обраћамо пажњу на следеће могућности: (1) сагледавање нивоа постигнућа у одређеним предметним областима, у односу на различите контекстуалне услове (активности у учионици, коришћење Интернета у процесу наставе и учења, однос ученика према наставном предмету, услови за учење у

породици, образовни статус родитеља и слично); (2) испитивање нивоа и квалитета постигнућа даровитих ученика у посебним предметним областима, као и повезаност тих области постигнућа са општим постигнућем из математике и природних наука; и (3) испитивање квалитета постигнућа подузорка даровитих ученика кроз мере повезаности општег постигнућа у одређеним предметним областима са постигнућем на појединим нивоима когнитивних вештина и знања (нивои знања чињеница, примене знања и резонувања), као и у односу на подузорак осталих ученика.

Постигнуће даровитих ученика може се сагледавати у односу на широк спектар различитих контекстуалних услова у којима се остварује. У оквиру студије TIMSS ови услови смештени су у следеће области: (1) *курикулум*, (2) *школе*, (3) *наставници и њихово образовање*, (4) *карактеристике активности у учионици* и (5) *ученици*. У оквиру сваке од ових области контекста постоји низ различитих услова који у мањој или већој мери одређују ниво и квалитет постигнућа ученика уопште, а то се односи и на групацију даровитих ученика. На пример, у зависности од тога који су облици и садржај активности ученика у настави, у оквиру посебних наставних предмета, зависи и успех ученика у одређеној предметној области. Кад су у питању даровити ученици, неопходно је узети у обзир и чињеницу да су они укључени у скуп различитих активности које се одвијају у оквиру додатне наставе, која је уобичајено намењена ученицима који остварују напреднија постигнућа у одређеним предметним областима. Тако се у настави у млађим разредима основне школе у Републици Србији додатна настава обавезно организује за предмете математика и матерњи језик, док се у старијим разредима, поред ових предмета, организује и у оквиру других предмета, као што су физика, хемија, биологија и други.

Кад је у питању сагледавање значаја контекстуалних услова за ниво и квалитет постигнућа даровитих ученика, више посебних истраживања повезаности појединих својстава контекста наставе и учења, заснованих на подацима из TIMSS студије, показују да даровити ученици по правилу потичу из породица у којима су родитељи у просеку вишег нивоа образовања, у односу на родитеље осталих ученика (Антонијевић, 2012). Слични налази постоје када је у питању повезаност између ставова даровитих ученика према настави и учењу у одређеној области, што представља област својстава ученика и њихових постигнућа (Исто, 2012). При испитивању суштинских својстава повезаности између појединих контекстуалних услова наставе и учења у појединим предметним областима од значаја је упоређивање ове врсте повезаности код ученика који имају напреднија постигнућа, у односу на ученике који су у области математике и природних наука остварили слабије или просечне резултате. То би имало за циљ квалитетније идентификовање кључних контекстуалних услова наставе и учења која суштински одређују ниво и квалитет постигнућа даровитих ученика, односно оних који остварују напреднија постигнућа.

\*\*\*\*\*

Подаци који су прикупљени у оквиру различитих циклуса студије TIMSS пружају низ различитих могућности проучавања нивоа и квалитета постигнућа даровитих ученика, у области математике и природних наука (физика, хемија, биологија и географија). Међутим, у Србији се још увек није приступило коришћењу ових података на плански и организован начин, без обзира на чињеницу да је међународна база података за све циклусе TIMSS студије слободно доступна на Интернету. Један од разлога за то јесте и недостатак довољно обучених експерата за коришћење ових база података у сврху научних истраживања. Као последица тога, на пример, јавља се појава да се при коришћењу TIMSS података не изводе скални скорови постигнућа, иако су они једине праве мере постигнућа ученика, управо због непознавања статистичких процедура како се до њих долази. У предстојећем времену овај проблем треба решити и на тај начин омогућити да се темељније и обухватније приступи проучавању постигнућа даровитих ученика на основу података прикупљених у студији TIMSS.

#### Литература:

- Antonijević, R. (2007). Differences in teaching and learning mathematics in relation to students' mathematics achievement in TIMSS 2003, *The Second IEA Research Conference: Proceedings of the IRC-2006 – Volume One* (269-281). Amsterdam: IEA.
- Антонијевић, Р. (2007). TIMSS 2007 у Србији: концепција истраживања, *Педагогија*, бр. 1, 13-22.
- Антонијевић, Р. (2012). Контекстуални чиниоци постигнућа ученика у области математике, *Иновације у настави*, бр. 1, 84-91.
- Martin, M.O., V.S. Mullis & P. Foy (2008a). *TIMSS 2007 international mathematics report: findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Martin, M.O., V.S. Mullis & P. Foy (2008b). *TIMSS 2007 international science report: findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Olson, J.E., M.O. Martin & I.V.S. Mullis (ed.) (2008). *TIMSS 2007 technical report*. Chestnut Hill, MA: Boston College.

**Dr. Radovan Antonijević, Assist. Prof.**  
University of Belgrade, Faculty of Philosophy  
Department of Pedagogy and Andragogy

#### ACHIEVEMENT OF GIFTED STUDENTS IN THE TIMSS

Study TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) is an international study of 8th grade student achievement. This study provides opportunities to perceive contextually the educational achievements of students, in relation to conditions in which they generate. The key achievement contexts are related to curriculum, teaching and learning activities in the classroom, and learning conditions that exist in the family. Through secondary data analysis in the TIMSS study there is the opportunity to identify groups of students on international standardized scale in mathematics and natural sciences (physics, chemistry, biology and geography), which achieved a result that is in the advanced category of achievement, in the areas of the fourth quartile achievement (25% best students). This group of students we can tentatively be described as gifted, as the characteristics of gifted students is not only the level of achievement in a particular subject area.

A secondary analysis of TIMSS data provides different possibilities of perception of the level and quality of achievement of gifted students. In this paper we pay attention to the following features: (1) understanding the level of achievement in specific subject areas, in relation to different contextual conditions (classroom activities, Internet usage in the teaching and learning, students' attitudes towards the teaching, learning conditions in the family, educational status of parents, etc.), (2) examine the level and quality of achievement of gifted students in particular subject areas, as well as the connection of these achievements to the general area of achievement in mathematics and natural sciences, and (3) testing the quality of achievement subsample of gifted students through measures connection of general achievement in specific subject areas to the achievement of certain levels of cognitive skills and knowledge (the levels of knowing facts, applying knowledge and reasoning), as compared to subsample of the rest of students.

The paper presents examples of secondary analysis of TIMSS 2007 data in the above areas of research achievements of gifted students, and the sample consisted of students of 8th grade students from Serbia.

**Key words:** TIMSS, educational achievement, gifted students, subject areas of achievement, levels of cognitive skills and knowledge.