

РЕЗУЛТАТИ И ИЗВОДИ ОТ УЧАСТИЕТО НА БЪЛГАРИЯ В PISA 2012

Светла Петрова

*Център за контрол и оценка на качеството
на училищното образование*

Резюме. Програмата за международно оценяване на учениците – PISA, е част от дългосрочен проект на Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР), започнал през 1997 г. Това е най-машабното и представително международно сравнително оценяване на учениците. PISA определя ефективността на училищното образование, като измерва знанията и уменията на 15 – 16-годишните ученици в три области: четене, математика и природни науки. Програмата се провежда през тригодишни периоди, като при всяко изследване се акцентира върху една от трите области. През 2012 г. беше проведен петият етап на PISA с акцент върху математическата грамотност на учениците.

Статията съдържа обобщен обзор на резултатите по математика на българските ученици, сравнени с резултатите на техните връстници от останалите държави и региони, участвали в PISA 2012. Представена е концепцията на PISA 2012 за оценяването по математика, както и рамката на теста, използван в изследването.

Подробна информация за PISA 2012 и постиженията на българските ученици може да бъде намерена в националния доклад „Предизвикателства към училищното образование. Резултати от участието на България в PISA 2012“, публикуван на интернет страницата на Центъра за контрол и оценка на качеството на училищното образование – www.ckoko.bg.

Keywords: PISA, literacy, large-scaled assessment, international comparative research

Анализ на резултатите на учениците по математика според техния пол

Обикновено се смята, че момчетата постигат по-високи резултати по математика в училище в сравнение с момичетата. Наистина и данните на PISA показват, че в държавите от ОИСР момчетата се представят по-добре от момичетата и техният среден резултат е по-висок от този на момичетата с 11 точки. Тази тенденция обаче не е характерна за всички държави/региони, кои-

Текстът е продължение на статията от кн.6/2013 г. на сп. „Стратегии на образователната и научната политика“

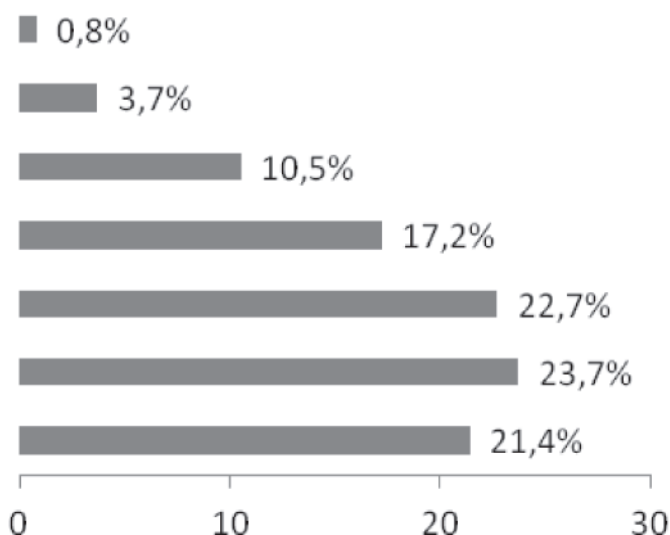
то участват в изследването през 2012 г. От 65-те държави/региона в 37 от тях момчетата имат значително по-висок резултат от момичетата; в пет държави/региона момичетата изпреварват момчетата, а в останалите резултатите на момичетата и момчетата не се различават съществено.

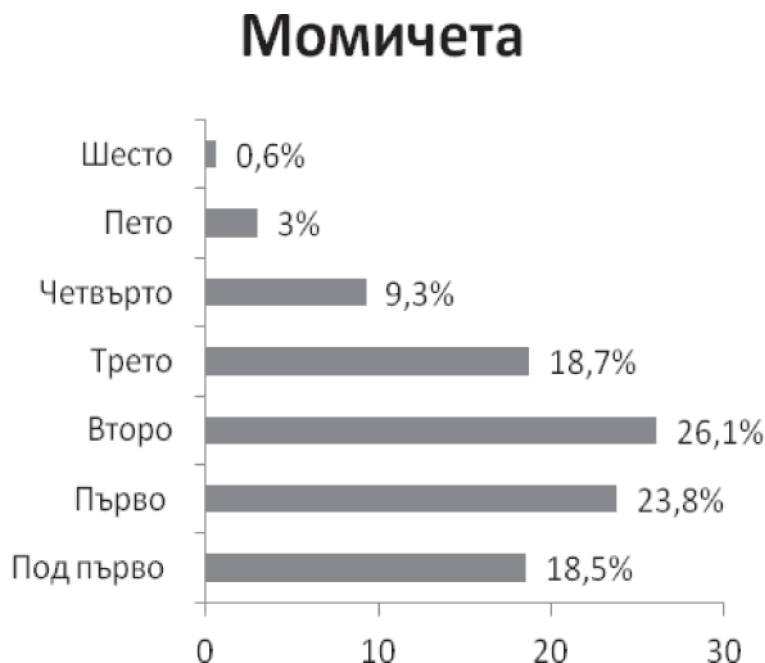
Резултатите на момичетата в България са незначително по-високи от резултатите на момчетата. Момичетата имат среден резултат от 440 точки, а момчетата – 438 точки. Разликата от 2 точки е несъществена и е в границите на стандартната грешка (4,1 точки).

Не се наблюдават значителни разлики и при разпределението на момичетата и момчетата по равнищата на обобщената скала по математика. (Фигура 6.) Най-големи са разликите в дела им на второ равнище (момичетата са повече с около 3,6% при стандартна грешка 1,6) и под първо равнище (момчетата са повече с около 2,9% при стандартна грешка 1,8). На пръв поглед делът на момчетата на високите равнища от скалата – четвърто, пето и шесто – е по-голям от дела на момичетата. Разликата обаче е несъществена, тъй като е в рамките на стандартната грешка и не ни дава основание да направим извод, че сред най-добре представилите се български ученици преобладават момчетата.

В голяма част от останалите държави/региони, участвали в PISA 2012, момчетата преобладават на по-високите равнища от скалата, докато делът на момичетата на по-ниските равнища е по-голям.

Момчета





Фигура 6. *Разпределение на момичетата и момчетата в България по равнищата на обобщената скала по математика*

Профил на постиженията на учениците по познавателни процеси

Общият статистически анализ на данните по математика от PISA 2012 показва висока корелация между средните резултати на учениците по обобщената скала, т.е. тяхното общо представяне по математика, и резултатите им по отделните подскали (познавателни умения и съдържателни области). Разбира се, наблюдават се отклонения в отделни държави/региони, които отразяват преди всичко спецификите на националните учебни програми и акцентите в тях.

Както вече беше посочено в тази глава, всеки въпрос в PISA 2012 измерва едно от дефинираните познавателни умения, дори и когато решаването на конкретната задача изисква прилагане на няколко умения.

Формулиране на проблемни ситуации с математически средства

За да може да използва математическите си познания и умения при решаването на конкретен проблем, ученикът най-напред следва да го „преведе“ на езика на математиката. Той трябва да определи кои аспекти на проблема са важни за решението на задачата и кои характеристики могат да бъдат игнорирани. Това означава да разпознае ключовите думи, изображенията, връзките и др., които да бъдат изразени математически, след което да представи необхо-

димата информация по подходящ начин (например посредством изчисления или изрази). Най-общо този процес означава проблемната ситуация, описана на ежедневен език, да се представи с езика на математиката.

Средно в държавите от ОИСР най-нисък е резултатът на учениците на задачите за измерване на познавателния процес *формулиране* – 492 точки. Вероятната причина тези въпроси да се окажат най-трудни е в това, че учениците нямат достатъчен опит при работа със задачи за формулиране на проблемни ситуации с математически средства. Това, от своя страна, би могло да означава, че в обучението си по математика в училище значителна част от учениците работят с математически проблеми, които вече са били „преведени“ на математически език, поради което те не разпознават връзката между реалните ситуации и техния математически израз.

Средният резултат на българските ученици в тази област е 437 точки (с 2 точки по-нисък от средния резултат по математика).

Използване на математически понятия, факти и процедури

За да използват математически понятия, факти и процедури в условията на оценяването PISA, учениците следва да определят кои знания, формирани в процеса на обучението им в училище, са приложими към представената проблемна ситуация. След като вече са формулирали проблема математически, те трябва да приложат тези знания по подходящ начин, за да стигнат до правилното решение.

Средният резултат в тази категория на учениците от държавите в ОИСР е 494 точки (равен на средния им резултат по обобщената скала по математика). Това показва, че в тези държави формирането на умения за използване на математическите понятия, факти и процедури широко е застъпено в обучението по математика в училище. Средният резултат на българските ученици на задачите за използване е 439 точки (също равен на средния им резултат по математика).

Тълкуване, прилагане и оценяване на математически резултати

Когато тълкува получения математически резултат, ученикът трябва да направи връзка между резултата, изводите и първоначалната проблемна ситуация, формулирана в реален контекст. Например при проблем, който изисква тълкуване на графични данни, ученикът следва да направи връзка между графично представените обекти или зависимости и да ги интерпретира. След това той трябва да оцени резултата по отношение на първоначалния проблем или да покаже как получената информация се свързва с него.

Средният резултат на учениците от държавите в ОИСР на задачите за измерване на познавателното умение *тълкуване* е 497 точки (3 точки над средния резултат по математика). Това е най-високият резултат в сравнение с останалите два познавателни процеса *формулира* и *използва* и може да означава, че за учениците тълкуването е сравнително не толкова труден аспект от процеса на решаване на проблеми. Вероятно формирането у учениците на умения за тълкуване, прилагане и оценяване на математическите резултати е един от акцентите в училищното обучение по математика.

Средният резултат на българските ученици в тази категория също е най-висок в сравнение с останалите – 441 точки.

Момчетата се представят по-добре от момичетата само в категорията *формулиране*, където техният резултат е с 5 точки по-висок от този на момичетата. В останалите две категории момичетата изпреварват момчетата, като най-голяма е разликата в категорията *тълкуване* – 8 точки. В категорията *използване* тя е 4 точки. В последните две категории резултатите на момичетата са по-високи и от средните резултати на българските ученици по математика изобщо.

Профил на постиженията на учениците по съдържателни области

Посредством съдържателните категории *количества*, *неопределеност и данни*, *промяна и съотношения*, *пространство и форма* оценяването PISA цели да обхване достатъчен обем от математически знания, като същевременно се съобрази с особеностите на националните учебни програми по математика.

Резултатите на учениците в отделните съдържателни категории отразяват различията между държавите/регионите по отношение на целите и приоритетите при изучаването на математика в училище.

Количества

Задачите на PISA в тази съдържателна област акцентират върху извършването на сравнения и изчисления, основаващи се на количествени зависимости и числови характеристики на обектите или явленията.

Средният резултат на държавите в ОИСР по съдържателната категория *количества* е 495 точки – само с една точка по-висок от средния резултат по математика. От трите съдържателни категории българските ученици имат най-висок резултат по подскалата *количества* – 443 точки (с 4 точки по-висок от средния резултат по математика).

Неопределеност и данни

Задачите, формулирани в тази категория, изискват тълкуване и обработване на данни, включително представянето им по различни начини.

Средният резултат на държавите в ОИСР в познавателна категория *неопределеност и данни* е 493 точки – с една точка по-нисък от средния резултат по математика. Средният резултат на българските ученици в тази категория също е по-нисък от средния им резултат по обобщената скала по математика – 432 точки. Изобщо, от четирите съдържателни области *неопределеност и данни* е областта, в която българските ученици имат най-ниски постижения.

Промяна и съотношения

Задачите, включени в тази категория, акцентират върху зависимостите между обектите и математическите процеси, отразяващи промените в тези зависимости.

Средният резултат на държавите в ОИСР в познавателна категория *промяна и съотношения* е 493 точки. Средният резултат на българските ученици в тази категория е 434 точки и е с 5 точки по-нисък от средния им резултат по математика.

Пространство и форма

Задачите в тази съдържателна област са свързани с пространственото мислене на учениците. Акцентът се поставя върху връзката между обектите в пространството и техните геометрични характеристики.

Средният резултат на учениците от държавите в ОИСР в тази познавателна категория е най-нисък – 490 точки. Българските ученици са се справили по-добре със задачите в съдържателната област *пространство и форма* в сравнение с останалите категории. Техният резултат от 442 точки е по-висок с 3 точки от средния им резултат общо по математика.

Сравнението между резултатите на учениците в контекста на четирите съдържателни категории е основа за анализ до каква степен те са усвоили отделни аспекти на учебното съдържание по математика. От друга страна, различният профил на постиженията на учениците показва в кои области на националните учебни програми по математика е поставен по-голям акцент. Например може да се очаква, че учениците, които наблягат в училище върху изучаването на алгебра и математическите функции, ще имат по-добри резултати в категорията *промяна и съотношения*. Учениците от образователните системи, в които фокусът е поставен върху изучаването на геометрия, вероятно биха имали по-добри постижения в категорията *пространство и форма*.

Данните на PISA 2012 показват, че резултатите на учениците от отделните държави по съдържателни области значително се различават. Разликите между държавите по съдържателни области са много по-ясно изразени в сравнение например с разликите по познавателни умения. Това означава, че обучението по математика в училище съществено се различава в отделните държави/региони – както като изучавано учебно съдържание, така и като използвани методи на преподаване. България е сред държавите, в които не се наблюдава съществена разлика между резултатите на учениците по съдържателни категории. Близки са и постиженията на момичетата и на момчетата.

Най-висок е резултатът на българските ученици в категориите *количества* и *пространство и форма*. И в двата случая той е по-висок от средния резултат по математика съответно с 4 и 3 точки. Най-слаби са постиженията в категорията *неопределеност и данни*. Те са по-ниски със 7 точки от средния резултат по математика.

Макар и с много малко, момичетата в България изпреварват момчетата в три от четирите области.

И така, дотук очертахме твърде пъстрата картина на знанията и уменията по математика на учениците от различните държави/региони в PISA 2012 г. Обособява се група от държави/региони с много високи средни резултати, но и друга група държави с резултати, значително по-ниски от средния резултат на ОИСР.

Независимо че българските ученици се представят по-добре в PISA 2012 в сравнение с предходните етапи на изследването, все още не са преодолени редица сериозни проблеми в обучението по математика. Преди всичко отно-

сително ниският среден резултат показва неподготвеността на 15 – 16-годишните ученици в България да решават проблеми с помощта на математически средства. Въпреки че през 2012 г. те постигат най-високия си резултат по математика, подготовката им продължава да изостава в сравнение например с подготовката на учениците в развитите европейски държави.

Вторият проблем е свързан с тревожно големия дял ученици с постижения под критичния праг. Това са ученици, които не притежават знанията и уменията, необходими за тяхната успешна реализация по-нататък, а с това се поставя под съмнение и способността им да участват пълноценно в обществения живот. Тези проблеми се наблюдават и при предходните етапи на изследването, което, от своя страна, показва устойчива картина на съществени дефицити в подготовката на българските ученици по математика в средното училище.

Семеен и социално-икономически контекст и образователна среда на учениците

PISA дефинира равния достъп до образование като предоставяне на еднакви възможности на всички ученици да се възползват от образователната услуга, независимо от своя пол, семеен произход или социално-икономически статус. Например, колкото по-силно е влиянието на семейната среда на един ученик върху неговите резултати, толкова по-несправедлива е училищната система. И обратно, в системите, които осигуряват равен достъп до образование, връзката между социално-икономическия произход на ученика и неговите постижения е слабо изразена.

Социално-икономическият статус, така както се разбира и използва в PISA, е понятие, което обобщава много и различни характеристики на ученика, училището и социалната среда. Той се изразява посредством *Индекс на социалния, културния и икономическия статус*, който интегрира индикатори като: образование и професия на родителите на ученика, майчин език, образователни и културни ресурси в дома на ученика (книги, компютри, произведения на изкуството, образователен софтуер, интернет връзка и др.), благосъстояние и др. Колкото по-силна е връзката между индекса и резултатите на учениците в PISA, толкова по-несправедлива е образователната система.

Ефективната образователна система се отличава с високи резултати на учениците, от една страна, и от друга, със слабо влияние на социалните и икономическите фактори върху тях. През 2012 г. в редица държави/региони се наблюдава не само повишаване на постиженията на учениците, но и намаляване на влиянието на социално-икономическата среда върху тях в сравнение с PISA 2003. Въпреки това в много държави, в това число и в България, семейната среда и социално-икономическият статус на учениците все още силно корелират с равнището на тяхната подготовка в училище. Това означава, че те оказват пряко влияние върху образователните постижения на учениците.

Почти 14% от разликите между резултатите на учениците по математика в държавите от ОИСР (22,3% в България) се обясняват с влиянието на техния семеен произход и на социално-икономическата среда. Учениците в България с нисък индекс на социалния, културния и икономическия статус са около 24,3% (ОИСР средно – 15,4%). Ако обединим учениците в четири групи (квартили) според големината на индекса, ще констатираме, че с повишаване на индекса се повишават и резултатите им по математика. Разликата между резултатите на учениците от двете крайни групи е много голяма – 117 точки (ОИСР средно – 90 точки). Тя се равнява на почти две и половина години училищно обучение и повече от едно и половина равнище на постижения от скалата по математика.

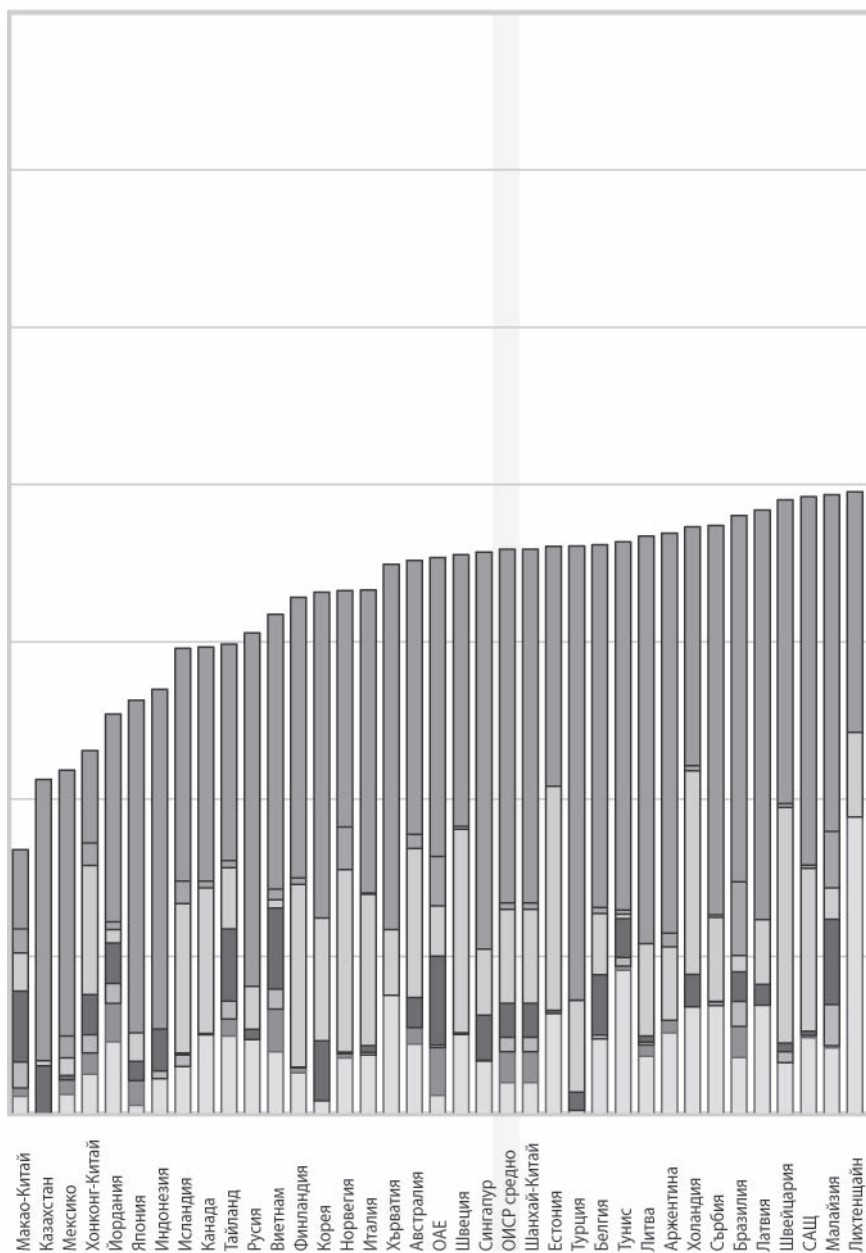
Отделните компоненти на индекса на социалния, културния и икономическия статус оказват различно влияние върху резултатите на учениците. Фигура 7. обобщава за всяка държава/регион в каква степен компонентите на индекса влияят върху постиженията в PISA. Освен влиянието на отделните фактори графиката представя и общото влияние на повече от един фактор. Например очаква се, че родител с високо образование ще има висок професионален статус. Разликите между резултатите на учениците, които могат да се обяснят с общото влияние на няколко фактора, са много по-големи от разликите, които се обясняват само от един фактор.

Преди всичко, графиката ясно показва, че България е сред държавите, в които значителна част от разликите между резултатите на учениците се обясняват с фактори от семейната и социалната среда на ученика. Най-силно е влиянието на два фактора – професионалният статус на родителите и броя на книгите в дома на ученика.

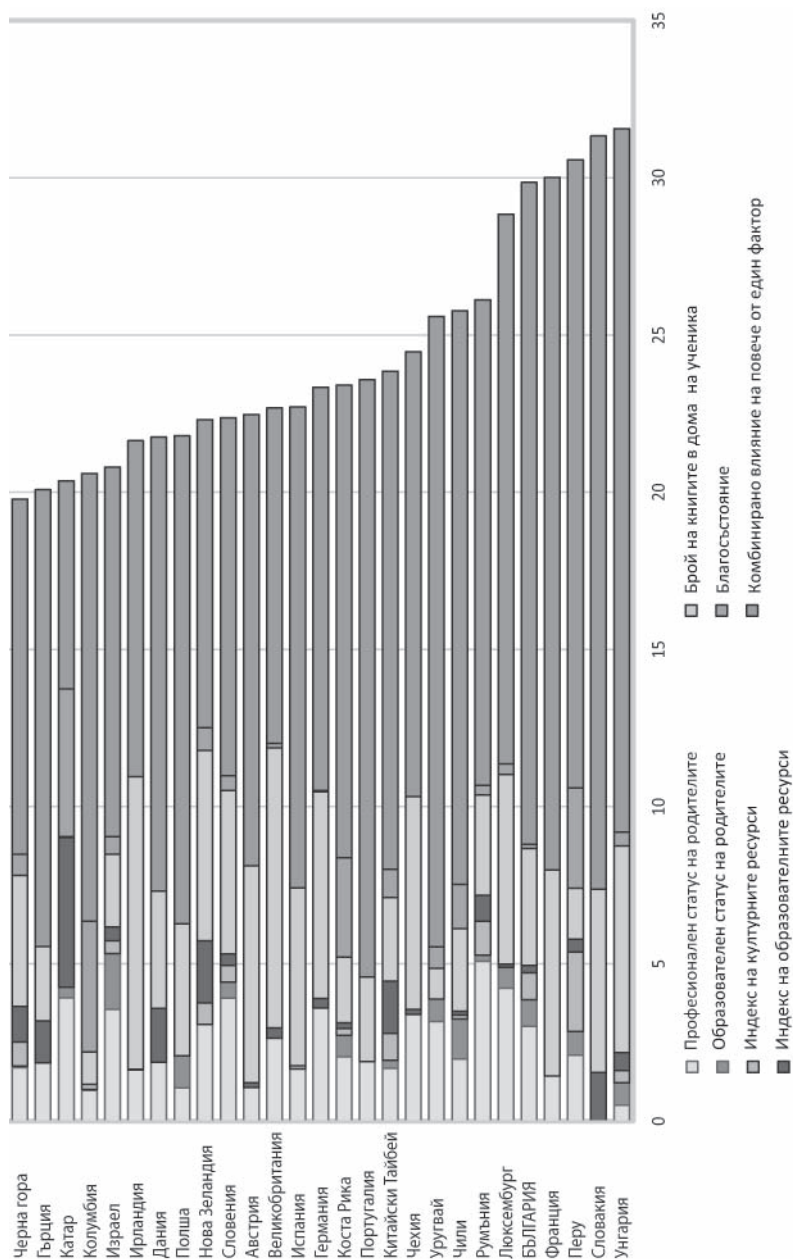
Достъпът до училище е предпоставка не само за равенство в образованието, но и за включването в обществения живот на всички групи от населението. В PISA участват само учениците, които посещават училище на територията на конкретната страна/регион. Тези от 15 – 16-годишните младежи, които по различни причини, най-често социално-икономически, са извън образователната система, не са включени в изследването. Това означава, че в държавите с голям дял млади хора, които не посещават училище, влиянието на социално-икономическите фактори може да се окаже много по-силно от измереното в PISA. Например най-малък е процентът на обхванатите в училище 15 – 16-годишни ученици във Виетнам (64%), Албания (65%), Колумбия (70%), Мексико (70%) и Турция (76%). В повечето държави и региони в PISA 2012 дялът на младежите от целевата група, посещаващи училище, е по-голям от 80% (България – 85%).

Друго предизвикателство пред училищните системи е постигането на еднакви образователни стандарти във всички училища. Обикновено разликите в представянето на учениците от отделните училища се обясняват с регионал-

Фигура 7. Влияние на семейната и социално-икономическата среда върху резултатите на учениците по математика в PISA 2012

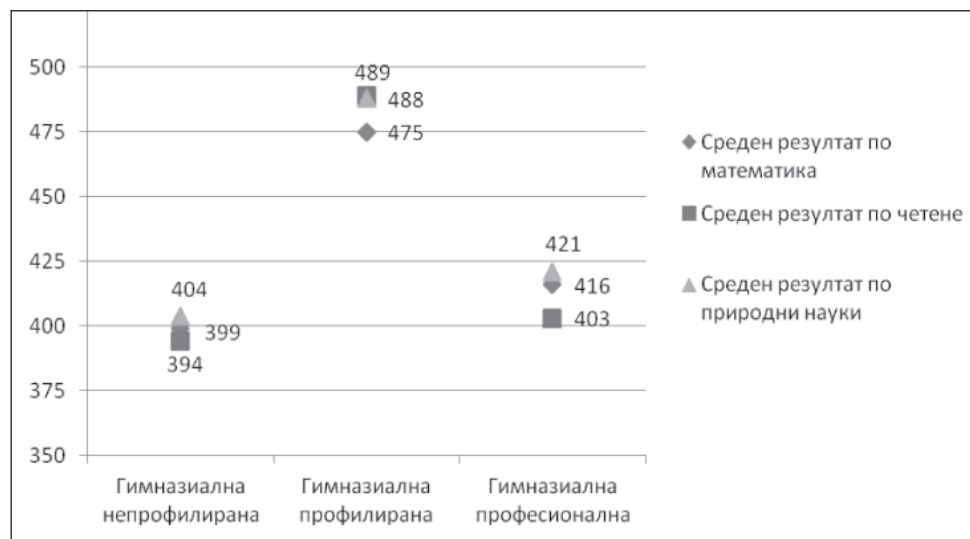


Фигура 7. Влияние на семейната и социално-икономическата среда върху резултатите на учениците по математика в PISA 2012



ни особености; с вида на населеното място, в което се намира училището; с големината на училището; със социалния профил на учениците и др. Например по-големите училища разполагат с повече ресурси и могат да предоставят на учениците си по-голямо разнообразие от възможности за обучение или извънкласни дейности. Това позволява на учениците да изберат тези форми и дейности, които най-точно отговарят на потребностите им. Освен това големите училища обикновено се намират в големи населени места, които сами по себе си предоставят на младите хора допълнителни възможности за развитие (OECD, 2012). От друга страна, пак според данните на PISA, в по-малките училища съществува по-голяма възможност за индивидуална работа с учениците, поради което се наблюдават по-малки разлики между техните постижения, а с това и повече равенство.

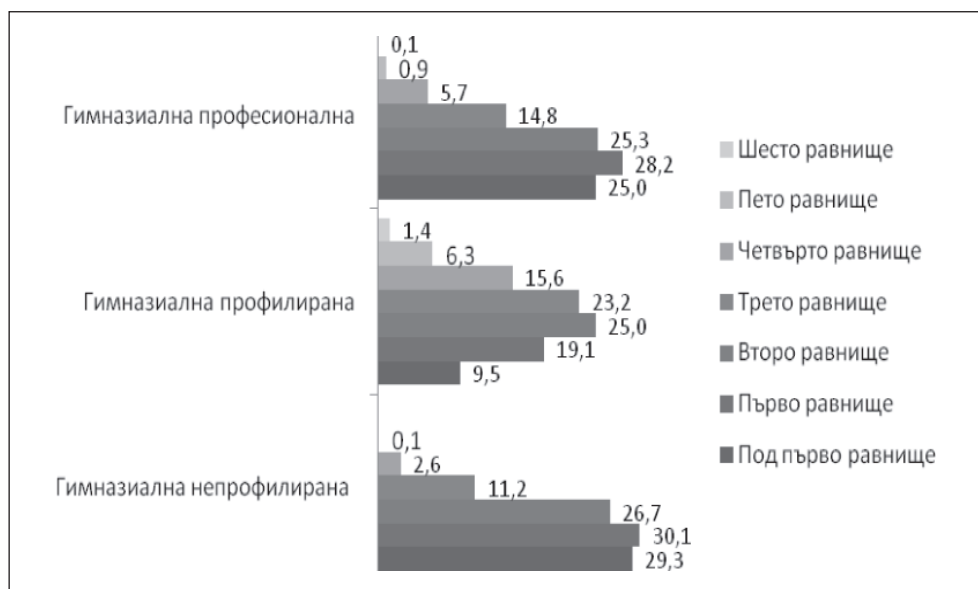
Предходните етапи на PISA показват еднозначно, че резултатите на 15 – 16-годишните ученици в България зависят до голяма степен от вида на тяхната училищна подготовка и учебните програми. На Фигура 8. е представен средният резултат на учениците в PISA 2012 и в трите оценявани области, групирани според вида на училищната им подготовка. Не са включени данни за учениците от основните училища, тъй като техният дял в извадката е относително малък в сравнение с учениците от останалите групи. От друга страна, ученици от основните училища не са представителни за целевата група на PISA (15 – 16-годишните ученици) и попадат в извадката по-скоро по изключение.



Фигура 8. Среден резултат на българските ученици (точки) според училищната подготовка

Резултатите на учениците от профилираните гимназии и профилираните паралелки на СОУ са значително по-високи от резултатите на останалите ученици. Те са по-високи и от средния резултат за България: по математика – с 36 точки, по природни науки – с 42 точки, и по четене – с 53 точки. Най-значителна е разликата между отделните групи ученици по четене – областта, в която учениците с профилирана подготовка имат най-висок резултат, докато останалите ученици имат най-нисък резултат.

Преимствата в подготовката на учениците от профилираните гимназии и профилираните паралелки на СОУ стават още по-очевидни, когато сравняваме разпределението им по равнищата на обобщената скала по математика. (Фигура 9.)



Фигура 9. Разпределение на учениците (%) по равнища на обобщената скала по математика и по вид училищна подготовка

Повече от половината от учениците в непрофилирана и професионална подготовка не достигат критичния праг на постижения по математика: непрофилирана – 59,4%, и професионална – 53,2%. Делът на учениците с профилирана подготовка под второ равнище е значително по-малък – 28,6%.

Основната част от учениците с профилирана подготовка са с резултати на второ и трето равнище (58,2%), докато преобладаващата част от учениците с непрофилирана подготовка и в професионалните гимназии са с постижения на най-ниските равнища – първо и под първо.

Учениците от профилираните гимназии и профилираните паралелки в СОУ, решили най-трудните задачи по математика (пето и шесто равнище), са 7,7%, докато сред учениците от професионалните гимназии това са само 1%. Пренебрежимо малък е дялът на учениците с непрофилирана подготовка с високи резултати – 0,1% с постижения на пето равнище и нито един ученик на шесто равнище.

Анализът на националните данни от последните три етапа на PISA показва, че училищната система в България се характеризира с няколко особености.

- Все още сравнително нисък среден резултат и в трите оценявани области според стандартите на PISA, независимо от тенденцията към повишаване, която наблюдаваме през последните години.

- Голям дял ученици с резултати под критичния праг на постижения и малък дял ученици на високите равнища. Това, от своя страна, е предпоставка за значителната разлика между най-ниските и най-високите резултати.

- Съществена разлика между резултатите на учениците с различна училищна подготовка.

- Сравнително силно влияние на социално-икономическата и семейната среда върху подготовката на учениците в училище.

Посочените особености се проявяват устойчиво през годините, макар че се очертават и положителни тенденции: например повишаване на средния резултат и намаляване на дела на учениците под критичния праг на постижения. Това означава, че политиките в подкрепа на учениците с нисък резултат и училищата, които като цяло се представят незадоволително, имат положително влияние и водят до необходимите промени в общото състояние на българското образование.

Относително големите разлики между резултатите на учениците с различна училищна подготовка показват, че училищната система в България, наред със социалния произход и семейната среда на учениците, допринася за задълбочаване на образователните неравенства. Тя диференцира учениците както по отношение на способностите им, така и по отношение на възможностите за образование, които им се предоставят.

ЛИТЕРАТУРА

- OECD (2012). PISA in Focus. Are Large Cities Educational Assets or Liabilities? Author. Анализът е публикуван на: www.oecd.org.
- OECD (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, OECD Publishing, pp. 98–119. Публикацията е достъпна на: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>.

RESULTS AND FINDINGS FROM THE PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT – PISA 2012

Abstract. The Programme for International Student Assessment – PISA, is an ongoing programme of the OECD, started in 1997. PISA is most representative as geographical coverage international assessment of students' achievements. PISA assess the extend to which students near the end of compulsory education have acquired some of the knowledge and skills that are essential for full participation in modern society. The assessment focuses on students' ability to use their knowledge and skills to meet real-life challenges. The main interest of the measurement in 2012 was in the mathematical literacy.

This article is about the first findings from PISA 2012. The analyses are made in the contexts of the factors that influence the students' performance.

The national report on the national results in PISA 2012 is available on the internet site of the Centre for Control and Assessment of the Quality in School Education – www.ckoko.bg.

✉ **Mrs. Svetla Petrova**

Centre for Control and Assessment of the Quality in School Education
Ministry of Education and Science
125, Tzarigradsko Shosse Blvd., bl. 5
1113 Sofia, Bulgaria
E-mail: s.petrova@mon.bg