

ОТНОСНО ОЦЕНКАТА НА ПОСТИЖЕНИЯТА
НА УЧЕНИЦИТЕ В ТУРНИРА
„ЧЕРНОРИЗЕЦ ХРАБЪР“ И В TIMSS

Борислав Лазаров

В статията се сравняват постиженията на учениците по две задачи от международното изследване TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) и техни аналози от Есенния турнир по математика и информатика **Черноризец Храбър**. Предлага се правдоподобно обяснение на резултатите по тези задачи.

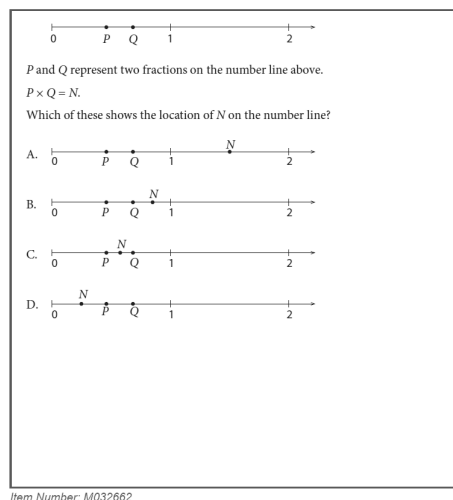
Увод. През 2021 г. се планира провеждането на поредното международно измерване на ученическите постижения по математика PISA (Programme for International Student Assessment). Това ни дава повод да повдигнем някои въпроси около адекватността на международните измервания. В [3] сме изложили нашата позиция относно съвместяването на теоретичната рамка на двете измервания PISA и TIMSS с тази на българската нормативна база. Тук ще наблегнем на една технологична особеност, която, по наше мнение, е от решаващо значение за представянето на българските ученици.

Две задачи от TIMSS и техни аналози от наше състезание. Задачата на фигура 1 е от TIMSS [2]. Условието, дадено в карето, е следното:

T1. Точките P и Q представляват две дроби на числовата ос, показана най-отгоре. Коя от графиките A., B., C., D. показва положението на $N = P \times Q$ на числовата ос?

Отдясно извън карето са средните резултати в проценти на съответните държави (България не е участвала в това измерване). Например, най-високият резултат е от Китай (Тайпе) – 53%, средно за измерването е 23%, Северна Македония – 17%, Румъния – 12%. Съгласно с регламента на TIMSS не се предвижда наказание за грешен отговор и значи средният резултат е под статистическата нула (когато всички участници по случаен начин са погълвали отговорите).

Location of N on number line



Item Number: M032662

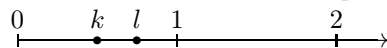
Overall Percent Correct

Education system	Percent correct
Chinese Taipei-CHN	53
Hong Kong-CHN	47
Singapore	45
Korea, Rep. of	44
Japan	43
Russian Federation	31
Sweden	30
England-GBR	29
Finland	29
Palestinian Nat'l Auth.	28
Israel	27
Oman	26
Syrian Arab Republic	25
Saudi Arabia	25
Jordan	24
Australia	23
Hungary	23
International average	23
United States	22
Qatar	22
Slovenia	21
Bahrain	21
New Zealand	19
Ukraine	19
Lebanon	18
Malaysia	18
Lithuania	18
Macedonia, Rep. of	17
Iran, Islamic Rep. of	16
Monaco	16
Italy	16
Norway	15
Armenia	15
United Arab Emirates	15
Turkey	15
Tunisia	14
Kazakhstan	14
Chile	14
Georgia	13
Ghana	13
Romania	12
Thailand	12

Фиг. 1. Item Number M032662 от [2]

В темите за V–VI клас и VII–VIII клас на двадесет и осмото издание на турнира **Черноризец Храбър** беше включена задача, която по същество е повторение на разглежданата задача от TIMSS. В темата VII–VIII клас тази задача беше под номер 5, което от гледна точка на съставителя на темата я нареждаше сред леките задачи. Ето условието:

ЧХ1. На числовата ос са изобразени числата k и l .



На кой чертеж е изобразено числото $m = k \cdot l$?

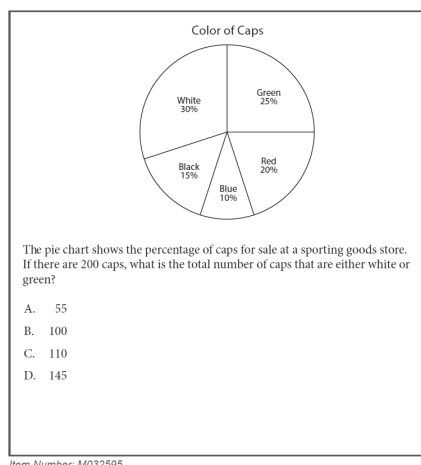
- A)
- Б)
- В)
- Г)
- Д)

Правилен отговор е даден от 84% от участниците (общо 93 ученици) в тази група, които са се явили в 125. СУ – София, и от 92% от явилите се в ПЧМГ (от общо 59). Средно 87% за извадката. Да отбележим, че според регламента на турнира **Черноризец Храбър** за грешен отговор се налага сериозно наказание, като се дава възможност да се остави непогълнено поле, носещо значителни точки. Затова може да считаме, че верният отговор означава обоснован избор на вариант.

На фигура 2 е дадена още една задача от TIMSS. Условието е следното:

T2. Кръговата диаграма показва процента шапки за продан в спортен магазин. Ако шапките са общо 200, то колко от тях са бели (White) или зелени (Green)?

The percentage of caps for sale



Overall Percent Correct

Education system	Percent correct
Korea, Rep. of	90
Singapore	89
Hong Kong-CHN	87
Chinese Taipei-CHN	84
Finland	80
Japan	79
Lithuania	66
England-GBR	63
Hungary	63
Sweden	62
Slovenia	61
Italy	60
United States	59
Israel	59
Australia	58
New Zealand	56
Russian Federation	54
Norway	54
Turkey	53
Ukraine	51
International average	49
Malaysia	46
Armenia	46
Chile	45
Kazakhstan	42
Thailand	42
Iran, Islamic Rep. of	40
Qatar	38
United Arab Emirates	38
Romania	37
Indonesia	36
Saudi Arabia	34
Bahrain	33
Georgia	33
Macedonia, Rep. of	32
Lebanon	28
Tunisia	28
Syrian Arab Republic	25
Oman	23
Morocco	21
Palestinian Nat'l Auth.	18
Ghana	14

Фиг. 2. Item Number M032595 от [2]

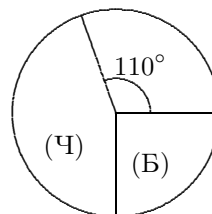
- A) 55 B) 100 C) 110 D) 145

Ето резултатите по тази задача в проценти за някои държави: Южна Корея 90%, Финландия 80%, САЩ 59%, Норвегия 54%, СРЕДНО 49%, Румъния 37%, Македония 32%.

Аналогът на **T1** от турнира **Черноризец Храбър** в темата за VII–VIII клас е задачата

ЧХ2. Диаграмата показва процентното разпределение на продадените в магазин бели (Б), червени (Ч) и зелени спортни екипи – общо 36. Колко бели и червени екипи (общо) са продадени?

- A) 20 B) 19 B) 25 Г) 24
Д) никое от тези



Статистиката по **ЧХ2**: правилен отговор е даден от 87% от общо 152 ученици. Задачата е измежду поставените априори средни по трудност в темата (под номер 15), но резултатът я определя като по-лесна от **ЧХ1**. Макар **ЧХ2** да не е буквално повторение на **T2** (както беше при {**T1**, **ЧХ1**}), ясно е, че **T2** и **ЧХ2** са задачи, проверяващи едни и същи знания и умения по съизмерим начин.

Дидактически анализ и коментар. В рамката на TIMSS за основен конструктор е приета *числовата грамотност* (numeracy) [1]. Тя е разгледана в две измерения: учебно съдържание и когнитивни процеси. Учебното съдържание включва 4 области: числа, алгебра, геометрия, данни и вероятност. Когнитивното измерение е разбито на три области: знание, приложение, разсъждение. Свързващо звено за учебното съдържание и когнитивните процеси са 6 процедури, интерпретирани в математически контекст: припомняне, разпознаване, класифициране, пресмятане, обработване, измерване. Съществено е да се отбележи, че съставителите на теста са се стремили тестовите единици да са възможно най-близки до стила на преподаване

в клас. Разгледаните задачи са със следните характеристики:

- **T1** учебно съдържание: числа (дроби); когнитивна област: разсъждение.
- **T2** учебно съдържание: числа (отношения, пропорции, проценти); когнитивна област: приложение.

На 14 учители, работещи с изявени ученици по математика, бяха зададени следните въпроси по задача **T1**:

- а) Доколко тази задача се вписва в учебната програма? За кой клас?
- б) Какви знания и умения се проверяват със задачата?
- в) Какъв коментар ще предложите относно статистиката?

Ето в обобщен вид отговорите, които получихме:

- а) Задачата се вписва в програмата за V клас; подходяща е за V клас или входно ниво в VI клас.
- б) Проверяват се знания и умения за действия с дробни числа, умения за сравняване на дробни числа и за подреждане на дробни числа върху числовата ос, разпознаване на части от цяло.
- в) Задачата е типична за обичаен учебник по математика. Резултатите са по-ниски от тези при **T2** (изненадващо по-ниски).

Считаме, че има сериозно разминаване по преценката на учителите и реалиите. Ето защо.

- а) Резултатите по задача **ЧХ1** в групата V-VI клас: правилно са отговорили 39% (от 353 ученици). Като вземем предвид, че в турнира **Черноризец Храбър** участват изявени и високо мотивирани ученици, следва да заключим, че такава задача **не се вписва** в програмата за V клас, **ниито е подходяща** за входно ниво в VI клас.
- б) В задачата няма конкретни изчисления, няма части от цяло, но се изисква качествена оценка на резултат от умножаване на дроби. Така проверка на знания и умения за действия с дроби такава задача не прави.
- в) Не ни е известно в учебниците за V клас да има подобна задача. Сега вече престава да е изненада, че резултатите по **T1** са ниски.

Заблуждението на колегите иде от привидната простота на условието. Всъщност, ако потърсим свързващата когнитивна процедура в списъка на TIMSS, с изненада ще открием, че нито една не върши работа поотделно. Да се очаква, че в V-VI клас учениците имат способности да съчетават (синтезират) по няколко когнитивни процедури, е неоснователно. Това вече не е така при изявените ученици в VII-VIII клас.

Задачи **{T2, ЧХ2}** са формулирани в стила на обичаен учебник. Те не биха били сериозен проблем за мотивирани ученици, както е видно от статистиката за **ЧХ2**. Затова ниският резултат на TIMSS за Румъния и Македония може да се изтълкува като технологична неудача на самото изследване.

Заключение. Съпоставянето на резултатите от TIMSS за Румъния и Македония с тези на наши ученици, явили се на турнира **Черноризец Храбър**, очевидно е в полза на последните. Дотолкова ли обаче нашите ученици са по-добри? По-скоро измерваните чрез TIMSS характеристики не отговарят на реалните знания и умения на учениците. Една основна причина е липсата на мотивация за добро представяне на учениците, включени в международните програми за оценяване на постиженията по математика.

Предстоящото изследване PISA остана извън обсега на тази статия. В него има съществени различия от обичайната практика на оценяването на знанията и уменията по математика на българските ученици. Това прави несъстоятелно съпоставянето на резултатите от такова изследване с някакви убедителни за нас резултати, получени в системата на българското образование. Оттук иде и непригодността на PISA да бъде измерител на качествата на националната ни образователна система.

Благодарност. Авторът благодари на рецензента на статията и на доц. Евгения Сендова за съдържателните бележки по ръкописа.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] L. GROENMO, M. LINDQUIST, A. ARORA, I. MULLIS. TIMSS 2015 Mathematics Framework. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston, 2015.
- [2] https://nces.ed.gov/timss/pdf/TIMSS2011_G8_Math.pdf (последно посетена декември 2019 г.)
- [3] Б. ЛАЗАРОВ. Относно преноса на математически знания и умения в контекста на международните програми за оценяване на постиженията по математика. ИМИ-БАН, София, 2019.

Борислав Лазаров
Институт по математика и информатика
Българска академия на науките
ул. „Акад. Георги Бончев“, бл. 8
1113 София, България
e-mail: lazarov@math.bas.bg

ON STUDENTS' ACHIEVEMENTS ASSESSMENT IN CHERNORIZEC HRABAR TOURNAMENT AND TIMSS

Borislav Lazarov

Two pairs of similar problems from the *Chernorizec Hrabar* Math Tournament and TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) are compared. An attempt to explain the statistics of these problems is done.

Key words: multiple-choice competitions, Chernorizec Hrabar tournament, TIMSS