

**РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧАСТИЕТО НА БЪЛГАРИЯ
В МЕЖДУНАРОДНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ НА УМЕНИЯТА
ПО МАТЕМАТИКА И ПРИРОДНИ НАУКИ TIMSS 2015
НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ 4. КЛАС**

Математиката и природните науки в начален етап



ЦОПУО

Математиката и природните науки в начален етап

**Резултати от участието на България
в Международното изследване на уменията
по математика и природни науки TIMSS 2015
на учениците от 4. клас**



ЦОПУО

2018

Този доклад е изготвен от Марина Мавродиева – национален координатор на TIMSS 2015 за България. В него са използвани материали от международните доклади:

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., & Hooper, M. (2016). TIMSS 2015 International Results in Science. Достъпно на:

<http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Hooper, M. (Eds.). (2016). Methods and Procedures in TIMSS 2015. Достъпно на:

<http://timss.bc.edu/publications/timss/2015-methods.html>

Mullis, I.V.S. & Martin, M.O. (Eds.) (2013). TIMSS 2015 Assessment Frameworks.

Достъпно на: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/frameworks.html>

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). TIMSS 2015 International Results in Mathematics. Достъпно на:

<http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

Центърът за оценяване в предучилищното и училищното образование (ЦОПУО) е научно-информационно звено към Министерството на образованието и науката.

TIMSS, PIRLS и IEA са търговски марки на Международната асоциация за оценяване на постиженията в образованието.

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

© ЦОПУО

София, 2018

ISBN 978-954-8973-26-7

СЪДЪРЖАНИЕ

Таблицы и фигури	5
Списък на съкращенията	8
Увод	9
Глава 1: Общо представяне на изследването TIMSS 2015 и участието на България в него	11
1.1 Международно участие в TIMSS 2015	11
1.2 Определяне на целевата популация, стратифициране и изготвяне на извадката за България	12
1.3 Провеждане на изследването в България	16
1.4 Насоки за разчитане на резултатите	19
Глава 2: Дизайн на изследването TIMSS	21
2.1 Изследователски модел	21
2.2 Съдържателни рамки по математика и природни науки	22
2.3 Банки със задачи	24
2.4 Тестови блокове и тестови книжки	26
2.5 Международни сравнителни равнища на способностите	27
2.6 Контекстуална съдържателна рамка	28
2.7 Изследователски въпросници	29
Глава 3: Постижения на учениците по математика в 4. клас	31
3.1 Разпределение на постиженията на международно ниво	31
3.2 Разпределение на постиженията според стратите	32
3.3 Разпределение на постиженията по пол	34
3.4 Разпределение на постиженията според международните сравнителни равнища на способностите по математика за 4. клас	36
3.5 Разпределение на постиженията според съдържателните области и познавателните процеси по математика в 4. клас	39
Глава 4: Постижения на учениците по природни науки в 4. клас	45
4.1 Разпределение на постиженията на международно ниво	45
4.2 Разпределение на постиженията според стратите	46
4.3 Разпределение на постиженията по пол	48
4.4 Разпределение на постиженията според международните сравнителни равнища на способностите по природни науки за 4. клас	50
4.5 Разпределение на постиженията според съдържателните области и познавателните процеси по природни науки в 4. клас	53

Глава 5: Фактори, влияещи върху постиженията по математика и по природни науки на учениците от 4. клас	59
5.1 Семейство и семейна среда	59
5.2 Посещаване на детска градина или предучилищна група	63
5.3 Училищна готовност	64
5.4 Учебно време и отсъствия на учениците	67
5.5 Учебна среда	71
5.6 Училищен климат	72
5.7 Професионален опит на началните учители	75
Изводи и заключения	79
Източници	81
Приложение 1: Съдържателна рамка по математика (4. клас)	82
Приложение 2: Съдържателна рамка по природни науки (4. клас)	85
Приложение 3: Контекстуална съдържателна рамка	92
Приложение 4: Припокриване на теста с учебното съдържание по математика и по природни науки в 4. клас	94
Приложение 5: Примерни задачи от теста по математика за TIMSS 2015 (4. клас)	98
Приложение 6: Примерни задачи от теста по природни науки за TIMSS 2015 (4. клас)	102

ТАБЛИЦИ И ФИГУРИ

Таблица 1.1	Страни, участващи в TIMSS 2015	12
Таблица 1.2	Разпределение на училищата и учениците в извадката за България за TIMSS 2015 4. клас	14
Таблица 1.3	Международни и национални параметри на TIMSS 2015 4. клас	16
Фигура 2.1	Изследователски модел на TIMSS	22
Таблица 2.1	Съдържателни области и познавателни процеси по математика и природни науки, изследвани в TIMSS 2015 4. клас	23
Таблица 2.2	Разпределение на видовете тестови задачи в TIMSS 2015 4. клас	24
Таблица 2.3	Разпределение на старите и новите тестови задачи в TIMSS 2015 4. клас	25
Таблица 2.4	Разпределение на блоковете в тестовите книжки	27
Таблица 2.5	Общ преглед на международните сравнителни равнища на способностите по математика и природни науки за 4. клас	28
Таблица 3.1	Международни сравнителни постижения по математика в 4. клас	32
Таблица 3.2	Разпределение на постиженията на учениците по математика по страти	33
Фигура 3.1	Сравнение на средните постижения по математика по страти	34
Таблица 3.3	Разпределение на постиженията по математика по пол	35
Таблица 3.4	Международни сравнителни равнища на способностите по математика в 4. клас	36
Таблица 3.5	Разпределение на учениците според международните сравнителни равнища на способностите по математика	38
Таблица 3.6	Разпределение на учениците според международните сравнителни равнища на способностите по математика по пол и по страти	39
Таблица 3.7	Съдържателни области и познавателни процеси по математика, изследвани в TIMSS 2015 4. клас	40
Таблица 3.8	Разлика в постиженията по математика за различните съдържателни области	41
Таблица 3.9	Разлика в постиженията по математика за различните съдържателни области по страти	42
Таблица 3.10	Разлика в постиженията по математика за различните познавателни процеси	43
Таблица 3.11	Разлика в постиженията по математика за различните познавателни процеси по страти	44
Таблица 4.1	Международни сравнителни постижения по природни науки в 4. клас	46

Таблица 4.2	Разпределение на постиженията на учениците по природни науки по страти	47
Фигура 4.1	Сравнение на средните постижения по природни науки по страти	48
Таблица 4.3	Разпределение на постиженията по природни науки по пол	49
Таблица 4.4	Международни сравнителни равнища на способностите по природни науки в 4. клас	50
Таблица 4.5	Разпределение на учениците според международните сравнителни равнища на способностите по природни науки	51
Таблица 4.6	Разпределение на учениците според международните сравнителни равнища на способностите по природни науки по пол и по страти	52
Таблица 4.7	Съдържателни области и познавателни процеси по природни науки, изследвани в TIMSS 2015 4. клас	53
Таблица 4.8	Разлика в постиженията по природни науки за различните съдържателни области	54
Таблица 4.9	Разлика в постиженията по природни науки за различните съдържателни области по страти	55
Таблица 4.10	Разлика в постиженията по природни науки за различните познавателни процеси	56
Таблица 4.11	Разлика в постиженията по природни науки за различните познавателни процеси по страти	57
Фигура 5.1	Скала на образователните възможности в семейството	60
Фигура 5.2	Образователни възможности в семейството	61
Фигура 5.3	Скала на ранното ограмотяване в семейството	62
Фигура 5.4	Провеждане на ранни занимания за ограмотяване в семейството	62
Фигура 5.5	Използване на езика на тестиране въщи	63
Фигура 5.6	Посещаване на детска градина или предучилищна група	64
Фигура 5.7	Скала на училищната готовност (родители)	65
Фигура 5.8	Училищна готовност (според родителите)	66
Фигура 5.9	Скала на училищната готовност (директори)	66
Фигура 5.10	Училищна готовност (според директорите)	67
Фигура 5.11	Брой на астрономическите часове за една учебна година по математика	68
Фигура 5.12	Брой на астрономическите часове за една учебна година по природни науки	69
Фигура 5.13	Отсъствия на учениците	70
Фигура 5.14	Социално-икономически статус (СИС)	71
Фигура 5.15	Езикът на теста като майчин език	72

Фигура 5.16	Скала на училищната дисциплина и сигурност	73
Фигура 5.17	Училищна дисциплина и сигурност	74
Фигура 5.18	Скала на непристойното поведение на учениците	74
Фигура 5.19	Прояви на непристойно поведение сред учениците	75
Таблица 5.1	Професионален опит на учителите, преподаващи по математика в 4. клас	76
Таблица 5.2	Професионален опит на учителите, преподаващи по природни науки в 4. клас	77
Таблица П4.1	Припокриване на теста с учебното съдържание по математика в 4. клас	95
Таблица П4.2	Припокриване на теста с учебното съдържание по природни науки в 4. клас	96
Фигура П5.1	Пример от ниското сравнително равнище на способностите	98
Фигура П5.2	Пример от средното сравнително равнище на способностите	99
Фигура П5.3	Пример от високото сравнително равнище на способностите	100
Фигура П5.4	Пример от напредналото сравнително равнище на способностите	101
Фигура П6.1	Пример от ниското сравнително равнище на способностите	102
Фигура П6.2	Пример 1 от средното сравнително равнище на способностите	103
Фигура П6.3	Пример 2 от средното сравнително равнище на способностите	104
Фигура П6.4	Пример от високото сравнително равнище на способностите	105
Фигура П6.5	Пример 1 от напредналото сравнително равнище на способностите	106
Фигура П6.6	Пример 2 от напредналото сравнително равнище на способностите	107

СПИСЪК НА СЪКРАЩЕНИЯТА

ЕС	Европейски съюз
МОН	Министерство на образованието и науката
ОАЕ	Обединени арабски емирства
САР	Специализиран административен район
СИС	Социално-икономически статус
СОП	Специални образователни потребности
СУ	Софийски университет „Св. Климент Охридски“
УС	Учебно съдържание
ФНПП	Факултет по начална и предучилищна педагогика
ЦОПУО	Център за оценяване в предучилищното и училищното образование
DME	Data Management Expert
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
IRT	Item Response Theory
PIRLS	Progress in International Reading Literacy Study
SE	Standard Error
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WinW3S	Within-school Sampling Software

УВОД

Безспорен факт е, че учениците трябва да развият математически компетентности, за да се справят успешно не само в училище, но и в живота. Решаването на математически задачи развива логическото мислене, което е от полза в много житейски ситуации. Математиката е основата за изучаването на много учебни предмети, най-вече от областта на природните науки. Именно природните науки имат директно приложение към всеки аспект от живота – от воденето на здравословен начин на живот до формирането на активна гражданска позиция към околната среда.

Светът става все „по-количествен“ и всеки трябва да има добре развито математическо и технологично мислене, за да бъде активен и способен член на обществото. Все по-често в ежедневието си се сблъскваме с информация, представена таблично или графично, и все по-често ни се налага да анализираме данни от различни източници, за да намерим това, което търсим. Голяма част от професиите (най-вече от областите на природните науки, медицината и технологиите) изискват сериозни математически и природонаучни компетенции.

Както в технологично развитите икономики, така и в развиващите се отчитането на образователните резултати е от изключително значение за ефективно планиране и модернизиране на образованието. С все по-широкото навлизане на технологиите в ежедневието развиването на математически и природонаучни компетенции става необходимост и остава неизменна част от задължителната образователна подготовка на подрастващите навсякъде по света.

Основната задача на всеки цикъл от международното изследване TIMSS е да предостави надеждни и сигурни данни, така че да подпомогне страните при разработването на политики и вземането на информирани решения, свързани с подобряването на преподаването и ученето на математика и природни науки. Фокусът върху учебното съдържание по тези области и поставеният акцент върху политиките и практиките правят TIMSS ценен източник на богата информация, който участващите страни могат да използват не само за да сравнят постиженията на учениците си с тези от други страни или от цикъл на цикъл, а и за да оценят ефективността на учебните си програми и образователните си практики и поставените цели в образователните си стандарти в международен контекст. Затова в допълнение към докладите с резултатите от изследването е публикувана TIMSS енциклопедия¹, която представя информация за учебните програми, образователните стандарти и практики и обучението на учителите за всяка участваща страна.

В настоящия доклад са представени и анализирани резултатите от TIMSS 2015, като акцент е поставен върху данните за България. Резултатите по математика и по природни науки от TIMSS 2015 са представени в отделни глави. Те включват графики и таблици, представящи разпределенията на постиженията на учениците. Постиганията на учениците по математика и природни науки са поставени и в социално-икономически и образователен контекст, за да се определят факторите, които им влияят.

¹ Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Goh, S., & Cotter, K. (Eds.) (2016). *TIMSS 2015 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Достъпно на: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/>.

Националният доклад с резултатите от TIMSS 2015 обръща внимание и се стреми да даде отговор на следните въпроси:

- Какви са постиженията на българските ученици по математика и по природни науки?
- Каква част от учениците се представят добре и каква част се нуждаят от повече подкрепа?
- Доколко социално-икономическите фактори оказват влияние върху постиженията на учениците по математика и природни науки?
- Доколко семейната среда подпомага предучилищното образование и възпитание?
- Какви са характеристиките на ефективното училище в контекста на обучението по математика и природни науки?
- Доколко учителите и училищата в началния етап на образование осигуряват подходящи условия за обучението по математика и природни науки?

Докладът е структуриран по следния начин:

- **Глава 1** представя общо изследването и участието на България в него;
- **Глава 2** описва дизайна на изследването;
- **Глава 3** представя и анализира резултатите по математика на учениците в 4. клас;
- **Глава 4** представя и анализира резултатите по природни науки на учениците в 4. клас;
- **Глава 5** разглежда факторите, оказващи влияние върху постиженията на учениците.

За обработване и анализиране на данните от изследването е използван специализиран софтуер – IDB Analyzer 4.0² и IBM SPSS Statistics¹⁹³.

В доклада са формулирани изводи и заключения, които отразяват единствено вижданията на автора и по никакъв начин не ангажират споменатите в доклада национални и международни институции.

² International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2017). *IDB Analyzer*. Hamburg, Germany: IEA Hamburg. Достъпно на: <http://www.iea.nl/data.html>.

³ IBM Corporation. (2013). *IBM SPSS Statistics*. Somers, NY: IBM Corporation.

ГЛАВА 1: ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО TIMSS 2015 И УЧАСТИЕТО НА БЪЛГАРИЯ В НЕГО

Международното изследване на уменията по математика и природни науки TIMSS 2015 се организира от Международната асоциация за оценяване на постиженията в образованието (IEA) и е сред най-авторитетните проучвания в света. От 1995 г. TIMSS се провежда на всеки четири години, като обхваща учениците от четвъртата и осмата година на училищното образование, най-често учениците от 4. и 8. клас. Вече повече от 20 години TIMSS отчита тенденциите в постиженията на учениците и изучава различията между националните образователни системи, за да подпомогне страните при вземането на информирани и обосновани решения, свързани с изучаването на математика и природни науки, както и за подобряването на преподаването и ученето на тези образователни области по света.

Международната асоциация за оценяване на постиженията в образованието (IEA) е независима международна организация на национални агенции за оценяване и изследователски институции в сферата на образованието, която провежда сравнителни изследвания на образователните постижения от 1959 г. В нея членуват над 70 страни.

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) е резултат от съвместното сътрудничество на участващите страни и международните организации, които си партнират за успешното провеждане на всеки четиригодишен цикъл от изследването. На международно ниво изследването се координира и осъществява от Международната асоциация за оценяване на постиженията в образованието (IEA) и Международния изследователски център на изследванията TIMSS и PIRLS (Международно изследване на уменията за четене) в Lynch School of Education към Boston College (TIMSS&PIRLS Study Center). Центърът на Международната асоциация за оценяване на постиженията в образованието в Хамбург, Германия, (IEA Hamburg) е отговорен за обработването на данните, а секретариатът на IEA в Амстердам, Нидерландия, (IEA Amsterdam) е отговорен за гарантиране на валидността на преводите на различните езици на изследователския инструментариум и за спазването на процедурите по провеждане на изследването от всяка страна участник. Статистическият институт на Канада разработва план за изготвяне на извадките за страните и ги подпомага при неговото прилагане.

1.1 Международно участие в TIMSS 2015

През 2015 година в изследването TIMSS участваха 57 страни и 7 сравнителни участници към различни държави (щати, провинции или самостоятелни административни райони) с общо над 580 000 ученици.

Всяка страна избира дали да участва само в 4. клас, само в 8. клас или и в двата класа. Четиридесет и девет страни и 7 сравнителни участника участваха в 4. клас, 40 страни и 7 сравнителни участника – в 8. клас. За всяка страна, за всеки клас се изготвя национална представителна извадка от около 4000 ученици от около 150 – 200 училища от Статистическия институт на Канада (Statistics Canada).

Таблица 1.1 представя всички страни и сравнителни участници, които се включиха в изследването TIMSS през 2015 година.

Таблица 1.1 Страни, участващи в TIMSS 2015

Армения (8)	Китайски Тайпе (4, 8)	Словения (4, 8)
Австралия (4, 8)	Кувейт (4, 8)	Сърбия (4)
Англия (4, 8)	Корея (4, 8)	Тайланд (8)
Бахрейн (4, 8)	Ливан (8)	Турция (4, 8)
Белгия (Фландрия) (4)	Литва (4, 8)	Унгария (4, 8)
Ботсуана (8)	Малайзия (8)	Финландия (4)
България (4)	Малта (8)	Франция (4)
Германия (4)	Мароко (4, 8)	Хърватия (4)
Грузия (4, 8)	Нидерландия (4)	Чехия (4)
Дания (4)	Нова Зеландия (4, 8)	Чили (4, 8)
Египет (8)	Норвегия (5, 9)	Швеция (4, 8)
Израел (8)	ОАЕ (4, 8)	Южна Африка (5, 9)
Индонезия (4)	Оман (4, 8)	Япония (4, 8)
Иран (4, 8)	Полша (4)	
Ирландия (4, 8)	Португалия (4)	Сравнителни участници
Испания (4)	Русия (4, 8)	Буенос Айрес, Аржентина (4, 8)
Италия (4, 8)	Хонконг (САР) (4, 8)	Онтарио, Канада (4, 8)
Йордания (4, 8)	Саудитска Арабия (4, 8)	Квебек, Канада (4, 8)
Казахстан (4, 8)	САЩ (4, 8)	Норвегия (4, 8)
Канада (4, 8)	Северна Ирландия (4)	Абу Даби, ОАЕ (4, 8)
Катар (4, 8)	Сингапур (4, 8)	Дубай, ОАЕ (4, 8)
Кипър (4)	Словакия (4)	Флорида, САЩ (4, 8)

1.2 Определяне на целевата популация, стратифициране и изготвяне на извадката за България

Всяка страна се нуждае от план за определяне на националната целева популация (включваща всички ученици, отговарящи на изискванията, определени от изследването) и за прилагането на статистическите процедури, в резултат на които да получи национална представителна извадка от училища и ученици. Разработването и изпълняването на този план е задължение на националния координатор в сътрудничество със Статистическия институт на Канада (Statistics Canada). Извадките се изготвят въз основа на изработения от всяка страна план, определящ характеристиките на популацията, броя на училищата и стратифициращите променливи. Всеки национален координатор трябва да осигури пълен списък на училищата, в които има ученици от целевата популация.

Броят на годините, които учениците са прекарвали в училищното образование, е основният показател за определяне на целевата популация. TIMSS изследва учениците от четвъртата и осмата година на училищното образование, като отчита и възрастта им. Четвъртата и осмата година на училищното образование се определят от всяка страна според Международната стандартизирана класификация на образованието, разработена от ЮНЕСКО⁴.

⁴ UNESCO. (2012). International standard classification of education ISCED 2011. Достъпно на: <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-en.pdf>.

Целевите популации са дефинирани, както следва:

- **4. клас:** всички ученици, които са в четвъртата година на училищното образование, със средна възраст на учениците по време на тестовия период поне 9,5 години;
- **8. клас:** всички ученици, които са в осмата година на училищното образование, със средна възраст на учениците по време на тестовия период поне 13,5 години.

Всички ученици, които са в определения клас (независимо от възрастта им), принадлежат на целевата популация.

България участва в изследването само с ученици в 4. клас, като средната им възраст по време на тестовия период е 10,8 години.

Дизайнът на изследването предполага включването на голям брой участници от всяка страна. За да може да участват минимален брой училища, учители и ученици, които да предоставят надеждни данни, представителни за цялата популация, TIMSS използва двустъпкова стратифицирана случайна извадка. На първа стъпка се избират училищата, а на втора – една или две паралелки от всяко избрано училище.

Стратифицирането е статистическа процедура, която позволява разделянето на дадена популация на групи, наречени страти, според предварително определени критерии, наречени стратифициращи признаци. Основно изискване е стратите да не се припокриват, т.е. всеки член на популация да попада в една и само една страта. Използването на стратифициращи признаци при изготвянето на извадка позволява пропорционалното представяне на всяка група в извадката и повишава надеждността ѝ. Това намалява извадковата грешка, която съществува винаги когато вместо цялата популация се изследва само част от нея.

Статистическият институт на Канада изготвя извадките, като първо разделя всички училища за дадена страна по страти (ако има такива) и ги номерира. След това избира училищата за всяка страта чрез систематичен подбор с вероятност, пропорционална на големината на училището. Първото училище се избира според произволно генерирано начално число, а чрез предварително пресметната стъпка за преход се избира всяко следващо училище. Големината на училището се определя от броя на всички четвъртокласници или осмокласници в училището. Така, колкото е по-голямо едно училище, толкова по-голяма вероятност има то да попадне в извадката. В по-малките училища се избират всички паралелки, т.е. участват всички ученици, докато в по-големите се избират само две от паралелките (с една и съща вероятност), т.е. участват само част от учениците.

Основно изискване на представителната извадка е да гарантира, че резултатите, получени от избраните за участие ученици, могат да се обобщят за цялата популация. За целта данните се претеглят. Извадковите тегла най-общо са обратно пропорционални на вероятността за избиране на всеки елемент (училище, паралелка, ученик) в извадката. Колкото повече членове от дадена група на популацията има в извадката, толкова по-малко е тяхното тегло и обратното – колкото по-малко членове от дадена група на популацията има в извадката, толкова по-голямо е теглото им. Тъй като вече стана ясно, че основно изискване е всеки член на популацията да принадлежи към точно една група, това претегляне дава възможност всеки член на популацията да е равнопредставен.

Националният координатор трябва да изготви и списък на училищата, които по някаква причина трябва да бъдат изключени от изследването. Това могат да бъдат училища, които са в много отдалечени и трудно достъпни райони, с много малък брой

четвъртокласници или специализирани, обхващащи само ученици, които са със СОП или които са възрастни. Процентът на изключване трябва да е възможно най-малък и не трябва да надвишава 5% от учениците в цялата популация, за да се гарантира изготвянето на представителна национална извадка.

За България списъкът, съдържащ всички училища с поне една паралелка в 4. клас, беше изготвен от Центъра за информационно осигуряване на образованието към МОН и включваше 1873 училища. От тях 52 училища бяха изключени като специализирани (болнични, оздравителни и др.) и още 75 – като училища, имащи по-малко от 5 ученици в 4. клас. Общият процент на изключване на ученици от тези училища е 1,2%.

Извадката за България е стратифицирана по два признака:

- **вид на населено място** – столица, областен център, друг град или село;
- **вид на училището** – начално, основно, средно.

Комбинирането на двата признака разделя популацията на 9 страти. На територията на София няма достатъчно начални училища, които да се обособят в отделна страта, и затова българските четвъртокласници са групирани в 8 страти.

Таблица 1.2 представя разпределението на училищата и учениците в извадката за България.

Таблица 1.2 Разпределение на училищата и учениците в извадката за България за TIMSS 2015 4. клас

Страти	Училища				Ученици		
	Избрани за участие	Отказали участие	Изключени	Участвали	Участвали	Претеглен брой в България	Претеглен % от всички ученици
1 Начално училище – Столица или областен център	8	0	0	8	272	1874	3,1
2 Начално училище – Друг град или село	8	0	0	8	211	3605	6,0
3 Основно училище – Столица	10	0	0	10	297	3991	6,7
4 Основно училище – Областен център	28	0	2	26	896	11408	19,1
5 Основно училище – Друг град или село	44	1	1	42	655	15947	26,7
6 Средно училище – Столица	13	1	0	12+1	462	5528	9,3
7 Средно училище – Областен център	18	0	0	18	682	8171	13,7
8 Средно училище – Друг град или село	24	0	0	24	753	9184	15,4
Общо	153	2	3	149	4228	59708	100%

В общия случай за изготвянето на национална представителна извадка се избират около 150 училища и около 4000 ученици. Участието на училищата от извадката в изследването е желателно, но не е задължително. Училище може да откаже да участва, ако по някакви съображения е възпрепятствано да проведе изследването в тестовия период. Поради тази причина за всяко избрано училище е предвидено поне едно заместващо училище със сходни параметри (стратифициращи признаци и брой ученици).

След като се изготви извадката от училища, от тях трябва да се изключат учениците, които не покриват изискванията на изследването. Такива са:

- ученици с физически увреждания, които не им позволяват да участват пълноценно в тестовите сесии на TIMSS;
- ученици с интелектуални затруднения, които не им дават възможност да участват в тестовите сесии на TIMSS. Тези интелектуални затруднения трябва да са формално определени. От изследването не трябва да бъдат изключени ученици само защото имат много ниски постижения или защото са с проблемно поведение;
- ученици, които не могат да говорят или четат на езика на тестирането. Такива са учениците, които са били обучавани по-малко от година на езика на тестирането.

Предвид все по-широкото навлизане на приобщаващо образование, заложено и в Закона за предучилищното и училищното образование⁵, през последните години се наблюдава нарастващ брой на учениците със СОП в общообразователните училища у нас. В България от избраните за участие училища бяха изключени общо 80 ученици, или 1,7% от учениците, избрани за участие. Така заедно с учениците от изключените училища преди извадката общото ниво на изключване е 2,9% от учениците в цялата популация.

В идеалния случай се очаква 100% участие на училищата и учениците от избраните за участие паралелки в тях. Възможно е част от учениците да са напуснали училището във времето между изготвянето на списъка с учениците от избраните за участие паралелки и датата на тестирането или да отсъстват в деня, избран за провеждане на изследването в съответното училище. Това води до намаляване на участието. TIMSS определя следните минимални допустими нива на участие:

- поне 85% от избраните за участие училища (без заместващите);
- поне 85% от учениците от избраните за участие паралелки в училищата (със заместващите).

Паралелки, в които повече от половината ученици не са участвали, се изключват от изследването.

Извадката за България включва 153 училища и 4563 ученици. Две училища отказаха участие, като само едното беше заместено. Така в изследването участваха 152 училища (151 оригинално избрани + 1 заместващо). Напусналите ученици от избраните за участие училища бяха 78, а отсъстващите 177. Така изследването събра данни от 4228 български четвъртокласници и 233 техни учители. Общото ниво на участие за България е 93%.

За съжаление, след провеждане на изследването, в процеса на оценяване на задачите със свободен отговор, се установи наличието на еднакво попълнени книжки в някои или във всички паралелки от 3 училища. Училищата не могат да бъдат назовани заради изискванията за конфиденциалност.

Нормално е всяко училище да се стреми учениците му да знаят и могат колкото се може повече и да се представят колкото е възможно по-добре. Постигането на тези стремежи не може да е на всяка цена и по никакъв начин не извинява непочтеното поведение, неподобаващо на педагози. Подпомагането на учениците чрез групова работа и/или диктуване на отговорите не е от полза за никого, въввлечен в изследването, и най-вече за учениците, на които „се преподават“ неетични модели на поведение.

⁵ Закон за предучилищното и училищното образование (2015). Достъпно на: <http://www.mon.bg/?h=downloadFile&fileId=8245>.

След консултация със Статистическия институт на Канада тези 3 училища бяха изключени от изследването и данните им не доведоха до манипулиране на постиженията на българските ученици, но поставиха под въпрос процедурите по провеждане на изследването в България.

Таблица 1.3 обобщава международните и националните параметри за изследването TIMSS 2015 в 4. клас.

Таблица 1.3 Международни и национални параметри на TIMSS 2015 4. клас

Параметри	Международни параметри	Параметри за България
Целева популация	• Ученици от четвъртата година на училищното образование	• 4228 ученици
	• Родители на учениците, избрани за участие	• 4165 родители
	• Учители, които преподават по математика и/или по природни науки на ученици от избраните за участие паралелки	• 233 учители
	• Директори на училищата в националната извадка	• 149 директори
Средна възраст на учениците	• Поне 9,5 години	• 10,8 години
Извадка	• Около 150 училища за страна	• 153 училища (начални, основни и средни)
	• Една или две паралелки от училище	• Две паралелки от училище
	• Около 4000 ученици	• 4563 ученици
Ниво на участие	• Поне 85% от избраните за участие училища (без заместващите)	• 97,0% от училищата
	• Поне 85% от учениците от избраните за участие паралелки в училищата (със заместващите)	• 96,0% от учениците
Тестов период	• Октомври – декември 2014 г. за Южното полукълбо	• 14 – 30 април 2015 г.
	• Април – юни 2015 г. за Северното полукълбо	

1.3 Провеждане на изследването в България

България участва в изследването с ученици от 8. клас през 1995, 1999, 2003 и 2007 г. След като България пропусна участието си през 2011 г., през 2015 г. страната ни за първи път се включи в изследването при четвъртокласниците. То се проведе през месец април 2015 г.

Страните провеждат изследването на национално ниво чрез национални координатори. Те са отговорни за изготвяне на извадката, за осигуряване на участието на училищата от извадката и за правилното провеждане на изследването, за превеждането и адаптирането на тестовите материали и съпътстващата документация, за окомплектоването и изпращането на тестовите материали, за оценяването на задачите със свободен отговор и за въвеждането на данните и изготвянето на националната база данни, както и за оповестяване на резултатите.

Национален координатор на TIMSS за България е Центърът за оценяване в училищното и училищното образование (ЦОПУО) към Министерството на образованието и науката. Центърът работи в тясно сътрудничество с директорите на училищата, попаднали в извадката, и с избраните от тях училищни координатори. Тяхната роля е ключова за правилното провеждане на изследването във всяко училище, защото те отговарят за изготвянето на списъците с паралелките, учителите и учениците, за попълването на необходимите данни за тях, както и за осигуряване на условия за нормалното провеждане на изследването, за правилното предаване и получаване на тестовите материали и за запазване на тяхната конфиденциалност. В допълнение училищните координатори отговарят и за инструктирането на тестовите администратори, които да проведат изследването в избраните за участие паралелки на определената от училището дата (в посочения от ЦОПУО тестов период), следвайки процедурите за администриране на изследването.

Една от най-отговорните и трудни задачи на национално ниво е превеждането на тестовите материали на езика на тестиране, особено на тестовите задачи (айтемите), тъй като всяка от тях (независимо дали е включена, или не в учебното съдържание в дадена страна) се представя на учениците. От една страна, е от изключително значение всяка тестова задача от TIMSS да е преведена и адаптирана на език, подходящ за възрастовата група, която ще оценява. От друга страна, е задължително преводът да не оказва влияние върху сравнимостта на резултатите ѝ на международно ниво. Всички тестови материали минават задължителна външна проверка на превода от специалисти по съответния език, наети от IEA Amsterdam, които имат за цел да посочат всички грешки и несъответствия, за да гарантират качеството на превода на съответния език и международната му валидност.

Сериозно усилие беше положено за адаптиране на непознатите за българските четвъртокласници понятия и за формулиране на условията на задачите и въпросите към тях. За гарантиране, че преводът (особено на тестовите задачи) е възможно най-подходящ за българските четвъртокласници, ЦОПУО включи освен необходимите преводачи и експерти: като държавния експерт „Начално образование“ към МОН и преподаватели от ФНПП към СУ „Св. Климент Охридски“.

Решаващият етап от изследването е провеждането му в избраните за участие паралелки от училищата в извадката за всяка страна. Задължителни условия за правилното провеждане са осигуряването на подходящи условия за работа на учениците и обясняването какво се очаква от тях.

В България на ниво училище TIMSS се провежда в една (ако в училището няма повече) или две избрани за участие паралелки. Паралелките се избират на случаен принцип от всички паралелки в училището чрез програмата WinW3S, чрез която националният координатор оперира с извадката и регистрира участието на всеки, избран за участие в изследването. За всеки ученик от избрана за участие паралелка е предвиден определен комплект с тестови материали. Всеки ученик получава уникален идентификационен номер, който е залепен на всеки материал от комплекта. Той включва тестова книжка, въпросник за ученика и въпросник за родителите. На избраната от училището дата за провеждане тестовият администратор раздава тестовите материали и инструктира учениците. След като учениците започнат работа, той следи стриктно за спазването на предвиденото време за работа върху всяка част от тестовата книжка, като записва началния и крайния час в предварително изготвен протокол. В друг протокол (за участие

на учениците) отбелязва присъстващите и отсъстващите ученици. Ако има много отсъстващи на избраната тестова дата, изследването се провежда с тях в следващ ден.

След получаване на попълнените тестови материали в националния център и сортирането им се преминава към оценяването на задачите със свободен отговор от обучени оценители. Те използват специално разработени критерии за оценяване, според които за всеки отговор се дава определен код. Процесът трябва да е добре планиран и координиран, тъй като почти половината тестови задачи в TIMSS трябва да се оценят. Националният координатор трябва да прецени колко оценители са необходими за предвиденото време, като минималният брой е двама.

Основният принцип при оценяването е всеки идентичен отговор на ученик (независимо от езика, на който е написан) да получи един и същи код, посочен в критериите за оценяване, независимо от оценителя, който го поставя. Това съгласуване гарантира получаването на сравними резултати на международно ниво.

Надеждността и валидността при оценяването на задачите със свободен отговор са от изключително значение за получаването на сравними резултати от изследването на международно ниво. Поради тази причина международният изследователски център осъществява няколко механизма за оценяване на надеждността на оценяването.

Първият механизъм има за цел да провери съгласуваността между всички оценители в дадена страна. Той се реализира чрез независимо оценяване на около една четвърт от книжките два пъти от различни оценители, като се проверява доколко поставените кодове за всяка тестова задача са съгласувани, т.е. доколко оценителите оценяват по един и същи начин. Необходимо е всички оценители да бъдат включени равномерно в процеса. Допустимата долна граница за съгласуваност между оценителите за всяка тестова задача е 75%, тъй като се отчита възможността за наличието на отговори, на които не може недвусмислено да се причисли определен код.

В България за оценяването на задачите със свободен отговор участваха 8 оценители – по двама от ЦОПУО, ФНПП и Биологическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“, както и двама учители. Въпреки нееднородната група оценители съгласуваността им за повечето задачи беше над 97%. Три айтема по природни науки бяха идентифицирани като трудни за оценяване, най-вече поради наличието на много отговори на българските четвъртокласници, необхванати от критериите за оценяване.

Вторият механизъм проверява съгласуваността между оценителите във всички страни. Той се реализира електронно чрез изготвянето на специална база с по 200 сканирани изображения с отговори на ученици за 21 подбрани айтема само на английски език. В оценяването на тези сканирани изображения за всяка страна участват двама от оценителите, владеещи английски език. По този начин се проверява доколко оценяването е съгласувано между страните.

Третият механизъм се реализира само за страни, които са участвали и в предходния цикъл на изследването, и има за цел да провери дали тестовите задачи се оценяват съгласувано през двата цикъла. Той също се реализира електронно чрез изготвянето на специална база с по 200 сканирани изображения с отговори на ученици за 44 подбрани айтема от предходния цикъл. Този механизъм не беше реализиран у нас, тъй като България участва за първи път в TIMSS 4. клас.

Не на последно място се пресмятат статистиките за всяка тестова задача за всяка страна, които дават възможност на международния изследователски център

и на националните координатори да направят преглед на всички тестови задачи в изследването. Тестовите задачи, при които се откриват проблеми на национално или международно ниво, се изключват съответно от националната или международната база данни.

Основната работа по провеждане на изследването на национално ниво приключва с въвеждането на въпросниците и на вече оценените книжки в специализирана програма DME, с чиято помощ се изготвят националните бази данни. Файловете с данни се предават на IEA Hamburg за обработка и получаване на резултатите.

За гарантиране на стриктното спазване на международните процедури на изследването във всички негови етапи във всяка страна е проведен мониторинг на национално ниво от международен наблюдател, предложен от националния координатор и нает от Международната асоциация за оценяване на постиженията в образованието (IEA). Освен оценка на работата на националния координатор по спазване на международните процедури и проверка на изготвените изследователски материали негово задължение е да удостовери спазването на международните процедури за провеждане, като посети 15 от училищата в извадката на датата на тестиране. Той трябва да присъства по време на тестовите сесии и да интервюира училищния координатор. Цялата събрана от него информация се оформя като доклад, който се изпраща директно до IEA Amsterdam.

Международният наблюдател на TIMSS 2015 за България беше преподавател от ФНПП към Софийския университет.

1.4 Насоки за разчитане на резултатите

Международните сравнителни статистики включват:

TIMSS център на скалата (500 точки) – установен през 1995 година чрез използването на IRT (Item Response Theory) методи за представяне и сравняване на постиженията на учениците в скала със средна стойност 500 и стандартно отклонение 100.

TIMSS средно – средно аритметично на средните резултати или проценти на участващите страни в TIMSS 2015.

TIMSS средна точка – медианата при подреждане на страните по резултат или процент. По дефиниция медианата разделя страните на две равни части: половината от страните имат резултат или процент над нея, а другата половина – под нея.

Скали и субскали

Всяка скала и субскала е построена чрез използването на едни и същи процедури на неklasическата теория на тестовете (IRT). Всяка скала или субскала се построява независимо от другите. Вследствие на това резултатите от субскалите не е задължително да съответстват на общите резултати от скалата. Различните скали не могат директно да се сравняват.

Стандартна грешка (SE)

Всяка страна участва в изследването TIMSS чрез извадка от ученици. Постиганията им се определят чрез средния резултат на страната. Той е получен само въз основа на резултатите на учениците от извадката, т.е. тези, които са участвали в изследването. Затова средният резултат на страната е приблизително равен на точния ѝ среден резултат, т.е. този, който би се получил, ако всички ученици участваха в изследването.

Ако друга извадка от ученици от страната бяха участвали в изследването, техният среден резултат щеше да бъде приблизително равен на получения, но не задължително същият. Поради тази причина се пресмята стандартната грешка на измерения среден резултат и се посочва в таблиците в скоби до съответния среден резултат. Стандартна грешка се пресмята и за процентното разпределение на учениците по направените разрези. Колкото е по-малка грешката, толкова е по-точен определеният среден резултат или процент.

Статистически значима разлика

Определя се чрез статистически процедури, които показват с достатъчна степен на сигурност (5% допустима вероятност за грешка или 95% доверителен интервал), че установената разлика между изследваните групи не е случайна. В общия случай разлика в средните резултати от няколко точки или проценти не е статистически значима, особено ако има припокриване на интервалите, оформени от резултатите $\pm 2 \cdot SE$. Например интервалите за два средни резултата 500 точки ($SE=2,5$) и 510 точки ($SE=3,0$) се припокриват [495, 505] и [504, 516] и не е много вероятно (но не и невъзможно) да има статистически значима разлика между тях.

Закръгляване

Данните в таблиците са закръглени до първия или втория знак след десетичната запетая. В резултат на това е възможно сборът на някои от процентите да не е точно 100%.

Имена на страните

Голяма част от страните, участващи в TIMSS 2015, имат официални имена, които са твърде дълги, за да бъдат поместени в таблиците на доклада. По тази причина са използвани кратките им имена.

ГЛАВА 2: ДИЗАЙН НА ИЗСЛЕДВАНЕТО TIMSS

Изследването TIMSS измерва тенденциите в постиженията на учениците по математика и по природни науки на всеки четири години. По тази причина оценяването на математически и природонаучни компетенции не може да се променя драматично от цикъл в цикъл. TIMSS се основава върху добре известния принцип за изследвания, измерващи тенденции:

„За да се мери промяна, не трябва да се променя мярката.“

От друга страна, изследването трябва да се осъвременява, за да може да е в крак със съвременните образователни цели в обучението по математика и по природни науки. Затова TIMSS има изработена стратегия, според която след всеки цикъл освобождава част от използваните тестови задачи (айтеми) и ги заменя с нови през следващия цикъл.

Скалите с постиженията са такива, че страните могат да сравняват постиженията си от цикъл на цикъл. TIMSS използва IRT методи за представяне и сравняване на постиженията на учениците в скала със средна стойност 500 и стандартно отклонение 100. TIMSS скалата е направена още при първия цикъл през 1995 година. Като използва част от тестовите задачи от един цикъл в следващия, изследването гарантира свързването на тези цикли за проследяване на тенденциите. По този начин дава възможност на страните да отчитат напредъка или изоставането си вече 6 цикъла (от 1995 до 2015 година). Поставянето на резултатите с постиженията на учениците на единна скала се получава чрез линейна трансформация, като новото разпределение на постиженията на учениците само върху тестовите задачи от предходния цикъл се изравнява с разпределението на постиженията от предходния цикъл.

2.1 Изследователски модел

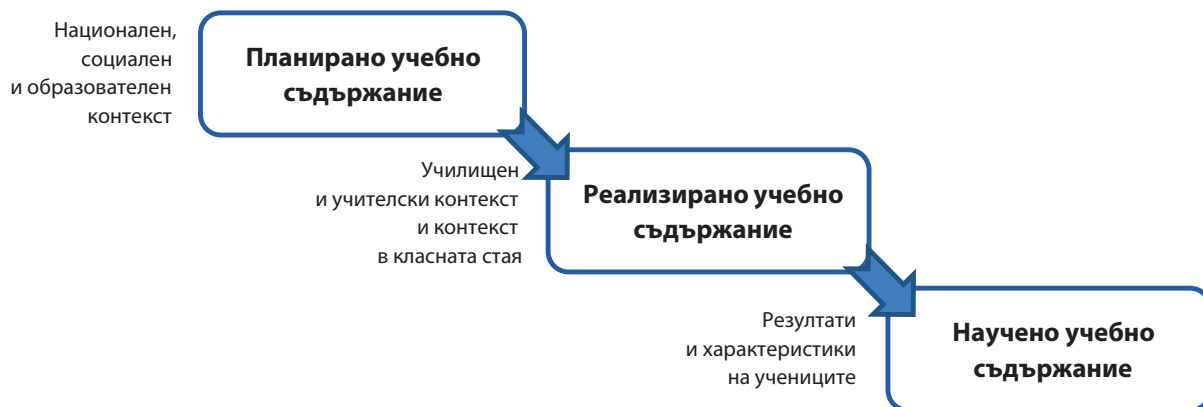
Целта на TIMSS е да измери постиженията на учениците по математика и по природни науки по начин, по който да предостави обширен и задълбочен поглед върху тези образователни области, така както се изучават в участващите страни, и да отчете напредъка или изоставането на тези страни чрез проследяване на тенденциите в постиженията на учениците им от един цикъл в следващия. За постигането на тази цел изследването трябва да обхване широк спектър от теми, както и да е иновативно по отношение на изследователския си подход.

TIMSS използва учебното съдържание (в широкия му смисъл) като основно изследователско понятие, имащо за цел да измери образователните възможности, които се предлагат на учениците, и факторите, които оказват влияние върху използването на тези възможности от учениците.

Изследователският модел на TIMSS, представен на фигура 2.1, се фокусира върху три аспекта:

1. Планирано учебно съдържание – това, което е административно разписано в учебните планове и програми по математика и по природни науки и което се очаква учениците да изучат; как е организирано обучението по математика и по природни науки.
2. Реализирано учебно съдържание – това, което е преподадено от учителите в часовете по математика и по природни науки; как и от кого е реализирано обучението по математика и природни науки.
3. Научено учебно съдържание – това, което учениците са научили по математика и по природни науки; какво са научили учениците в тези образователни области.

Фигура 2.1 Изследователски модел на TIMSS



Следвайки този модел, TIMSS документира планираното учебно съдържание по математика и природни науки за участващите страни в енциклопедия⁶, която представя подробна информация за учебните програми, образователните стандарти и практики и обучението на учителите. В тази енциклопедия всяка участваща страна е представена в отделна глава. В допълнение към главите е приложена и стандартизирана информация за страните, събрана чрез изготвения въпросник за учебното съдържание, който се попълва от всяка страна участник.

TIMSS събира информация чрез въпросници и от учениците, от техните родители и учители и от директорите на училищата, в които те учат. Целта им е да поставят постиженията на учениците в контекста на тяхната семейна, социална, икономическа и образователна среда. Данните предоставят динамична картина за реализирането на предвидените образователни политики в практиката. Резултатите от тях могат както да повдигнат много въпроси, но също така и да дадат насоки за решаването им.

2.2 Съдържателни рамки по математика и природни науки

Изследването TIMSS има за цел да измери постиженията по математика и по природни науки на учениците въз основа на предварително разработени съдържателни рамки. За всяка образователна област (математика или природни науки) и за всеки клас съдържателните рамки са организирани спрямо два аспекта:

- **съдържателен** – определящ и описващ съдържателните области, ядра и теми, които се оценяват;

⁶ Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Goh, S., & Cotter, K. (Eds.) (2016). *TIMSS 2015 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Достъпно на: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/>.

- **познавателен** – определящ и описващ мисловните процеси, които се използват при работа с математическо или природонаучно съдържание.

Съдържателните рамки са разработени в сътрудничество с участващите страни и обхващат съдържателни области по математика и природни науки, които се изучават до и във съответния клас в повечето от страните. Непосилна задача е да се обхване цялото учебно съдържание, изучавано във всички страни, както и да се включат само съдържателни теми, които се изучават от всички страни, тъй като учебните програми са твърде много и разнообразни.

В началото на всеки цикъл на TIMSS Международният изследователски център в Boston College подбира подходящите съдържателни области и темите към тях, които да се включат в международните съдържателни рамки, като се допитва до участващите страни чрез предварително разработен въпросник. След това съгласува избраните теми с международна експертна група, съставена от 19 учени в областта на математиката и природните науки, в която има и представител от България. Така, съдържателните рамки на TIMSS могат да се разглеждат като описание на учебното съдържание по математика и по природни науки, което международният екип от учени счита, че е важно да бъде изучено от учениците до съответния клас. В този смисъл, тези рамки биха могли да са ориентир за подобряване или разработване на национални учебни програми по тези предмети.

Всяка съдържателна рамка описва съдържателните ядра, разглеждани в съответната съдържателна област, и конкретните теми, които да се изследват, както и частта от целия тест, която обхващат. В съдържателните рамки за природните науки за 4. и 8. клас всяка тема е допълнена с конкретни цели.

TIMSS изследва различни познавателни процеси. Всяка съдържателна рамка описва мисловните процеси, които учениците трябва да използват, за да демонстрират уменията си да показват знания, да ги прилагат и да се аргументират в математически или природонаучен контекст. Описването на познавателните процеси има съществена роля при разработването на тестовите задачи. Те гарантират, че изследването измерва подходящите познавателни процеси за вече определените съдържателни области.

Съдържателните области и познавателните процеси по математика и природни науки, изследвани в TIMSS 2015 в 4. клас, са представени най-общо в таблица 2.1.

Таблица 2.1 Съдържателни области и познавателни процеси по математика и природни науки, изследвани в TIMSS 2015 4. клас

Математика		Природни науки	
Съдържателни области	Проценти	Съдържателни области	Проценти
Числа	50%	Биология	45%
Геометрични форми	35%	Физика и химия	35%
Данни	15%	Физическа география	20%
Познавателни процеси	Проценти	Познавателни процеси	Проценти
Разбиране	40%	Разбиране	40%
Приложение	40%	Приложение	40%
Аргументиране	20%	Аргументиране	20%

Приложения 1 и 2 представят съдържателните рамки по математика и по природни науки за 4. клас, включващи детайлни описания на съдържателните области и познавателните процеси.

2.3 Банки със задачи

Амбициите на TIMSS да предоставя обширен и задълбочен поглед върху постиженията по математика и по природни науки, могат да се осъществят само с използването на голям брой тестови задачи. Въз основа на съдържателните рамки в изследването са включени почти 800 тестови задачи (айтеми), които формират банките със задачи по математика и по природни науки. Те съдържат приблизително равен брой задачи по математика и по природни науки – около 175 и 225 айтема съответно в 4. клас и в 8. клас.

Разпределението на тестовите задачи по математика и по природни науки в TIMSS 2015 в 4. клас е представено в таблица 2.2.

Таблица 2.2 Разпределение на видовете тестови задачи в TIMSS 2015 4. клас

Тестови задачи по математика	С избираем отговор		Със свободен отговор				Общо		Процент от общия брой точки
			1 точка		2 точки				
В зависимост от съдържателните области	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	
Числа	46	(46)	37	(37)	6	(12)	89	(95)	52%
Геометрични форми	35	(35)	18	(18)	3	(6)	56	(59)	32%
Данни	8	(8)	12	(12)	4	(8)	24	(28)	15%
Общо	89	(89)	67	(67)	13	(26)	169	(182)	100%
Процент от общия брой точки	49%		37%		14%		100%		
В зависимост от познавателните процеси	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	
Разбиране	37	(37)	26	(26)	1	(2)	64	(65)	36%
Приложение	36	(36)	28	(28)	8	(16)	72	(80)	44%
Аргументиране	16	(16)	13	(13)	4	(8)	33	(37)	20%
Общо	89	(89)	67	(67)	13	(26)	169	(182)	100%
Процент от общия брой точки	49%		37%		14%		100%		

Тестови задачи по природни науки	С избираем отговор		Със свободен отговор				Общо		Процент от общия брой точки
			1 точка		2 точки				
В зависимост от съдържателните области	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	
Биология	39	(39)	32	(48)	8	(16)	79	(87)	46%
Физика и химия	36	(36)	27	(29)	1	(2)	64	(65)	35%
Физическа география	23	(23)	7	(13)	3	(6)	33	(36)	19%
Общо	98	(98)	66	(66)	12	(24)	176	(188)	100%
Процент от общия брой точки	52%		35%		13%		100%		
В зависимост от познавателните процеси	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	
Разбиране	47	(47)	19	(31)	6	(12)	72	(78)	41%
Приложение	32	(32)	31	(39)	4	(8)	67	(71)	38%
Аргументиране	19	(19)	16	(20)	2	(4)	37	(39)	21%
Общо	98	(98)	66	(66)	12	(24)	176	(188)	100%
Процент от общия брой точки	52%		35%		13%		100%		

Тестовите задачи основно са два вида:

- с избираем отговор – с по четири възможности за отговор, от които само един е правилен. Всяка такава задача се оценява с 0 или 1 точка. Те предоставят валидно, надеждно и икономично измерване на обемно съдържание за кратко време, но не дават възможност на учениците да дават обяснения или да покажат решенията си;
- със свободен отговор. Всяка такава задача се оценява с 0, 1 или 2 точки в зависимост от сложността ѝ и уменията, необходими за решаването ѝ. Те са подходящи за изследване на всякакво съдържание и всеки познавателен процес, но изискват допълнително оценяване (кодиране) на отговорите. Всяка такава тестова задача в TIMSS е придружена от предварително изготвени критерии за оценяване, които описват всички възможни кодове.

Таблица 2.3 Разпределение на старите и новите тестови задачи в TIMSS 2015 4. клас

Тестови задачи по математика	Стари задачи		Нови задачи		Общо		Процент от общия брой точки
В зависимост от съдържателните области	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	
Числа	48	(49)	41	(46)	89	(95)	52%
Геометрични форми	37	(38)	19	(21)	56	(59)	32%
Данни	17	(19)	7	(9)	24	(28)	15%
Общо	102	(106)	67	(76)	169	(182)	100%
Процент от общия брой точки	58%		42%		100%		
В зависимост от познавателните процеси	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Процент от общия брой точки
Разбиране	41	(41)	23	(24)	64	(65)	
Приложение	42	(45)	30	(35)	72	(80)	44%
Аргументиране	19	(20)	14	(17)	33	(37)	20%
Общо	102	(106)	67	(76)	169	(182)	100%
Процент от общия брой точки	58%		42%		100%		

Тестови задачи по природни науки	Стари задачи		Нови задачи		Общо		Процент от общия брой точки
В зависимост от съдържателните области	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	
Биология	47	(52)	32	(35)	79	(87)	46%
Физика и химия	35	(35)	29	(30)	64	(65)	35%
Физическа география	19	(22)	14	(14)	33	(36)	19%
Общо	101	(109)	75	(79)	176	(188)	100%
Процент от общия брой точки	58%		42%		100%		
В зависимост от познавателните процеси	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Брой задачи	Брой точки	Процент от общия брой точки
Разбиране	41	(44)	31	(34)	72	(78)	
Приложение	40	(43)	27	(28)	67	(71)	38%
Аргументиране	20	(22)	17	(17)	37	(39)	21%
Общо	101	(109)	75	(79)	176	(188)	100%
Процент от общия брой точки	58%		42%		100%		

Таблица 2.3 представя разпределението на старите и новите задачи в TIMSS 2015 в 4. клас. Около 60% от задачите в банките със задачи са запазени от предходните цикли на TIMSS (от 2007 и 2011). Те са основа за измерването на тенденциите в постиженията на учениците. Останалите около 40% са нови задачи, разработени и апробирани по време на пилотната фаза на изследването.

Всеки айтем измерва само една тема (или цел за природните науки) и един познавателен процес. При изготвянето на тестовите задачи се избира този вид, който отговаря на измерваното съдържание и познавателен процес и който най-добре позволява на учениците да демонстрират търсените знания и умения. Приблизително половината от точките в изследването могат да бъдат получени от задачите с избираем отговор.

Тестовите задачи със свободен отговор в TIMSS изискват значително повече време за решаване от тези с избираем отговор. Отговорите на учениците на тези задачи се оценяват от предварително обучени оценители според предварително разработени критерии за оценяване. Всяко ръководство за оценяване описва изискванията за поставяне на съответните кодове за правилен, частично правилен (ако има такъв) и неправилен отговор, като в допълнение са приложени и примери с отговори на ученици. Оценяването се концентрира единствено върху съдържанието на отговора, без да се интересува от лексикалните изрази и средства или допуснатите граматически или пунктуационни грешки. За някои айтеми има включени и допълнителни диагностични кодове, които имат за цел да открият чести модели на отговори или грешни схващания и решения.

2.4 Тестови блокове и тестови книжки

Натоварването за учениците би било непосилно, ако всеки работи върху всички тестови задачи, затова всеки ученик отговаря само на част от айтемите, като чрез процедури от неklasическата теория на тестовете (IRT) се пресмятат постиженията на всеки ученик върху всички задачи (по математика и по природни науки). В изследването се използва матричен подход, който включва групирането на тестовите задачи в блокове по математика и по природни науки за всеки клас. Тестовите задачи са групирани в 14 математически и 14 природонаучни блока, всеки съдържащ около 10 – 14 айтема или 15 – 18 точки. Направено е усилие всеки блок да съдържа тестови задачи от различни съдържателни области и измерващи различни познавателни процеси.

В края на всеки цикъл б от четиринадесетте използвани блока се освобождават. До този цикъл те се публикуваха в международните доклади с резултатите от изследването и даваха нагледна представа за тестовите задачи, използвани при оценяването на постиженията на учениците по математика и природни науки. За този цикъл само два блока (един по математика и един по природни науки за всеки клас) са поместени в докладите и станаха публично достояние. Причината е неправомерната им употреба за комерсиални цели.

Блоковете се редуват в 14 тестови книжки за всеки клас, като всеки ученик попълва само една тестова книжка. Всяка тестова книжка е от две части и съдържа два математически и два природонаучни блока, като във всяка книжка с нечетен номер математическите блокове са преди природонаучните, а във всяка с четен номер – обратното. В повечето книжки два блока са със задачи от предходните цикли, а два – с нови задачи.

В таблица 2.4 е представено разпределението на блоковете по математика и по природни науки в тестовите книжки.

Таблица 2.4 Разпределение на блоковете в тестовите книжки

Книжка №	Първа част		Втора част		Книжка №	Първа част		Втора част	
1	M01	M02	S01	S02	8	S08	S09	M08	M09
2	S02	S03	M02	M03	9	M09	M10	S09	S10
3	M03	M04	S03	S04	10	S10	S11	M10	M11
4	S04	S05	M04	M05	11	M11	M12	S11	S12
5	M05	M06	S05	S06	12	S12	S13	M12	M13
6	S06	S07	M06	M07	13	M13	M14	S13	S14
7	M07	M08	S07	S08	14	S14	S01	M14	M01

Блок със задачи по математика

S05

Блок със стари задачи

Блок със задачи по природни науки

M04

Блок с нови задачи

Всеки айтем се среща в две тестови книжки, защото всеки блок се среща в две книжки. По такъв начин се свързват отговорите на учениците от различни книжки. Книжките се разпределят равномерно в участващите паралелки, така че броят на учениците, работили върху всяка книжка, е приблизително един и същ.

Времето, предвидено за работа върху всеки блок в 4. клас, е средно 18 минути, а за 8. клас – 22,5 минути. Следователно тестовото време за всичките 28 блока в 4. клас е почти 8,5 часа и почти 10,5 часа за 8. клас.

Времето за работа на всеки ученик върху всяка част от тестовата книжка е 36 минути (или 72 минути общо) в 4. клас и 45 минути (или 90 минути общо) в 8. клас.

2.5 Международни сравнителни равнища на способностите

Както е при повечето международни оценявания, резултатите за постиженията на учениците се представят на скала от 0 до 1000 точки, въпреки че постиженията на учениците в общия случай са в границите от 300 до 700 точки. Средното на разпределението (скалата) е центрирано на 500 точки със стандартно отклонение 100 точки и остава непроменено за отделните цикли. Това означава, че 68% от резултатите се очаква да са в интервала от 400 до 600 точки, а 95% от резултатите – в интервала от 300 до 700 точки.

В изследването има четири отделни скали с постиженията на учениците – две по математика (по една за 4. и за 8. клас) и две – съответно по природни науки. Тези скали, въпреки че са построени чрез използването на едни и същи процедури на неklasическата теория на тестовите (IRT), са независими, т.е. не могат директно да се сравняват. Не може да се каже, че един и същи резултат (например 550 точки) по математика и по природни науки показва еднакво ниво на усвояване на математическото и природонаучното знание. Сравнения могат да се правят само върху една и съща скала.

Способностите на учениците се пресмятат въз основа на техните отговори на тестовите задачи, изготвени да измерват изследваните съдържателни области и познавателни процеси за съответната образователна област. За сравняването на групи от ученици по определени критерии се използват средните им резултати от скалата. Те обаче не дават детайлна информация с какви точно задачи тези групи ученици се справят и с какви – не. Вместо средния резултат TIMSS използва международни сравнителни равнища

на способностите, като разделя способностите на учениците спрямо четири точки от скалата на постиженията на учениците, наречени международни сравнителни равнища на способностите (international benchmarks):

- напреднало равнище (625 точки);
- високо равнище (550 точки);
- средно равнище (475 точки);
- ниско равнище (400 точки).

Изследователският център провежда детайлен анализ на тестовите задачи, за да опише конкретните способности, присъщи за определено равнище, и да определи подходящите примери, които да ги илюстрират за всяка образователна област за всеки клас.

Напредналото равнище включва компетенции, които не са обхванати или са слабо обхванати от учебното съдържание до и за съответния клас, и се очаква само малка част от учениците да го достигнат. Високото равнище (550 точки) е това, което повечето ученици би трябвало да са достигнали, а ниското (400 точки) е това, което всички ученици би трябвало да са достигнали.

В таблица 2.5 е представен общ преглед на международните сравнителни равнища на способностите по математика и природни науки в TIMSS 2015 за 4. клас.

Таблица 2.5 Общ преглед на международните сравнителни равнища на способностите по математика и природни науки за 4. клас

Равнище	Математика	Природни науки
Напреднало (625 точки)	Прилагат математическо знание при решаването на комплексни задачи и се аргументират чрез прилагането на факти и доказателства.	Прилагат природонаучно знание при изследването на явления и процеси и се аргументират чрез прилагането на факти и доказателства.
Високо (550 точки)	Прилагат математическо знание при решаването на задачи.	Прилагат природонаучно знание при обясняването на видими и абстрактни явления.
Средно (475 точки)	Разбират основни математически процедури и ги прилагат в елементарни ситуации.	Разбират основни природонаучни закономерности и ги прилагат в елементарни практически ситуации.
Ниско (400 точки)	Знаят някои основни математически понятия и операции.	Знаят някои елементарни понятия и закономерности от природните науки.

Таблица 3.4 в глава 3 и таблица 4.4 в глава 4 представят подробни описания на международни сравнителни равнища на способностите съответно по математика и по природни науки в 4. клас.

2.6 Контекстуална съдържателна рамка

В допълнение към тестовите книжки инструментариумът на изследването включва и въпросници за учениците и техните родители, учители, както и за директорите на училищата, в които те учат. В тях са включени въпроси, изследващи семейната и училищната среда, преподавателските практики и обучението по математика и природни науки.

Както тестовите задачи, така и въпросниците са съставени въз основата на съдържателна рамка. Тя представя богат набор от теми, които са идентифицирани като съществени за определяне на факторите, които оказват влияние върху обучението по математика и природни науки.

Голяма част от въпросите във въпросниците са разработени така, че да се конструират скали чрез използването на неklasическата теория на тестовете (IRT). Използвайки сходна процедура, както при международните сравнителни равнища на способностите, всяка скала е разделена на три области, отговарящи на високи, средни и ниски стойности на скалата. Двете точки от скалата, определящи областите, се пресмятат отделно за всяка скала в зависимост от броя на възможностите за отговор (например „винаги“, „понякога“, „никога“) и от броя на твърденията, изредени под въпроса (например „Ям, преди да отида на училище.“).

Приложение 3 представя съдържателната рамка на изследователските въпросници за 4. клас, включващи детайлни описания на разглежданите теми за различните области.

2.7 Изследователски въпросници

Вече стана ясно, че една от основните цели на TIMSS е да определи ефективните политики и практики, които подобряват преподаването и ученето на математика и природни науки. Това налага да се открият и разберат факторите, които оказват влияние върху постиженията на учениците по математика и по природни науки. За целите на изследването са разработени няколко въпросника, които се стремят да изучат контекста, в който учениците изучават математика и природни науки – семеен, социален, училищен и този в класната стая. Въпросниците, включени в изследването, са:

Въпросник за ученика – попълва се от всеки ученик, избран за участие в изследването. Събира основна демографска информация (пол, възраст, говорим език в семейството), въпроси за семейната и училищната среда, както и въпроси за самооценката и отношението към математика и към природните науки. Предвиждат се около 30 минути работа на всеки ученик върху този въпросник.

Въпросник за родителите (само за 4. клас) – попълва се от родителите/настойниците на всеки ученик, избран за участие. Включва въпроси, свързани с образователните възможности в семейството, дейностите за ранно оgramотяване, училищната готовност на детето при постъпване в 1. клас, отношението на родителите към четенето, математиката и природните науки, тяхното образование и професия.

Въпросник за учителя – попълва се от учителя/учителите по математика и/или природни науки на всяка паралелка, избрана за участие. Включва въпроси за основни характеристики на учителите, контекста в класната стая за преподаване и учене на математика и природни науки. Всеки учител посочва и характеристиките на избраната за участие в изследването паралелка, на която преподава, като посочва преподавателските си практики в нея, времето, което отделя за преподаване по математика и по природни науки, както и преподадените теми по тези образователни области.

Въпросник за директора – попълва се от директора на училище, попаднало в извадката за изследването. Събира информация за характеристиките на училището, учебното време, учебните ресурси и технологии, училищния климат, преподавателите и училищната готовност на учениците при постъпването им в 1. клас.

Въпросник за учебното съдържание – попълва се от образователни експерти за всяка страна, участваща в изследването. Има за цел да събере информация за образователните политики и практики, които оформят планираното и реализираното учебно съдържание по математика и по природни науки в страните ⁷. Включва също въпроси, свързани с политиките за преминаване в по-горен клас или повтарянето, националната система за оценяване, целите и стандартите на обучението по математика и по природни науки.

⁷ Виж фигура 2.1 Изследователски модел на TIMSS .

ГЛАВА 3: ПОСТИЖЕНИЯ НА УЧЕНИЦИТЕ ПО МАТЕМАТИКА В 4. КЛАС

3.1 Разпределение на постиженията на международно ниво

Най-популярното и широко използвано графично изражение на изследването TIMSS е представено на таблица 3.1. Тя подрежда участващите страни според средните постижения на учениците им. Много често това представяне изчерпва изцяло резултатите, като не се отчитат тестовият дизайн и широката гама от анализи, които следват от него. Често, като при репортаж от спортно събитие, механично се преброява на кое място е дадена страна и се публикува информация за „заетото място“ и „страните медалисти“. Този повърхностен подход е неправилен, защото при него не се отчитат стандартните грешки на представените резултати (винаги поместени в скоби до съответните резултати), които отреждат няколко страни да „заемат едно и също място“.

В този смисъл, въпреки различното числово изражение (в брой точки) няма статистически значима разлика в постиженията по математика на българските четвъртокласници и тези от Литва, Финландия, Полша, Нидерландия, Унгария, Чехия, Кипър, Германия, Словения, Швеция, Сърбия и Австралия.

Очаквано най-добре се представят участници от азиатски държави. Те заедно с Русия, Северна Ирландия, Норвегия, Ирландия, Англия, Белгия (Фландрия), Казахстан, Португалия, САЩ и Дания имат по-високи постижения от тези на българските четвъртокласници.

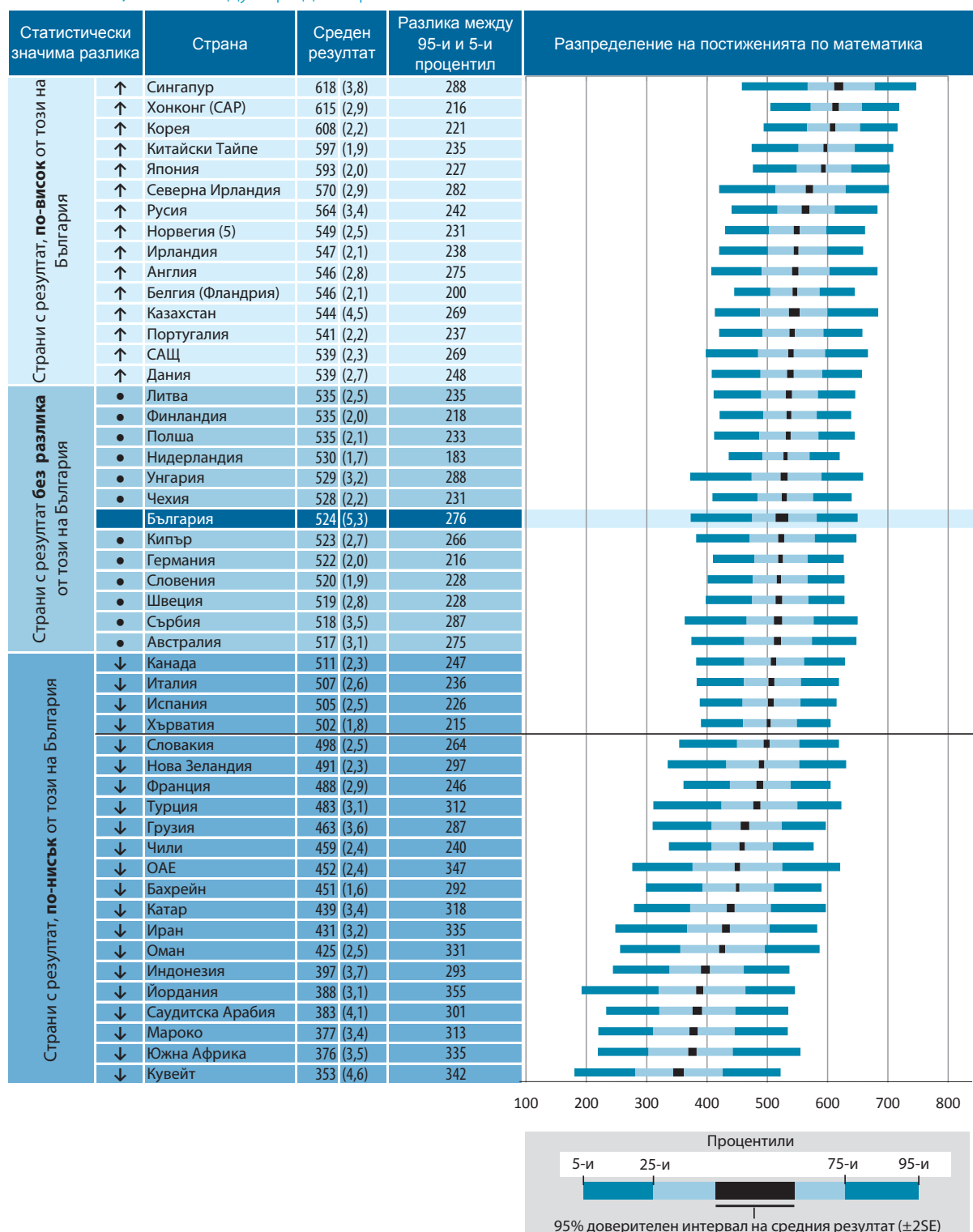
Средният резултат по математика в 4. клас за България е 524 точки, който е над средния за страните, фиксиран на 500 точки. Това означава, че българските четвъртокласници се представят над средното ниво и по-добре от повечето си връстници, немалка част, от които са от страни от ЕС.

Всяка образователна система си поставя за цел да осигурява равен старт на входа на системата и да гарантира равни възможности за образование. При постигането на поставената цел се очакват относително близки (хомогенни) постижения на учениците на изхода (в случая в края на началния етап на образование).

За съжаление, резултатите от TIMSS показват, че скалата за България е много широка. Постижанията на българските ученици в 4. клас варират между 373 и 649 точки. Това означава, че българските четвъртокласници, въпреки че се обучават по една учебна програма, не са хомогенна група по отношение на знанията си по математика. Има ученици, които изостават, както и други, които надминават очакванията. Причините за голямото разминаване в постиженията могат да са много и разнообразни. Откриването и посочването им е от съществено значение при реформирането на образователните политики и практики във всяка страна.

Не е за пренебрегване фактът, че постиженията по математика на 4% от българските четвъртокласници са толкова ниски, че са под нивото на случайно отговаряне (налучкване) на задачите с избираем отговор. Дори и това да е продиктувано само от незаинтересованост на тези ученици от математиката или от проведеното изследване, този факт не би трябвало да се пренебрегва.

Таблица 3.1 Международни сравнителни постижения по математика в 4. клас



3.2 Разпределение на постиженията според стратите

Стратифицирането е статистическа процедура, която позволява разделянето на дадена популация на групи, наречени страти, според предварително определени

критерии, наречени стратифициращи признаци⁸.

Извадката за България е стратифицирана по два признака:

- вид на населено място – столица, областен център, друг град или село;
- вид на училището – начално, основно, средно.

Таблица 3.2 представя разпределението на българските ученици по определените в извадката страти (в брой ученици и в процент от всички), както и по средния им резултат по математика. В таблицата е поместена и информация за разликата между 95-ия и 5-ия процентил, която описва с колко точки варират резултатите на учениците с най-високи (95-и процентил) и с най-ниски постижения (5-и процентил) по математика, т.е. колко широко е разпределението за съответната група ученици.

Таблица 3.2 Разпределение на постиженията на учениците по математика по страти

	Брой ученици	Претеглен брой ученици	Претеглен % от всички ученици	Среден резултат	Разлика между 95-и и 5-и процентил
България средно	4 228	59 708	100,0	524 (5,3)	276
Страти					
1 Начално училище – Столица или областен център	272	1 874	3,1	555 (18,1)	237
2 Начално училище – Друг град или село	211	3 605	6,0	539 (12,4)	233
3 Основно училище – Столица	297	3 991	6,7	542 (18,1)	273
4 Основно училище – Областен център	896	11 408	19,1	525 (15,8)	299
5 Основно училище – Друг град или село	655	15 947	26,7	511 (12,5)	285
6 Средно училище – Столица	462	5 528	9,3	545 (10,5)	235
7 Средно училище – Областен център	682	8 171	13,7	538 (8,6)	251
8 Средно училище – Друг град или село	753	9 184	15,4	503 (8,2)	263

Резултатите показват, че най-висок среден резултат от 555 точки (с 31 точки над средния за страната) имат учениците, обучаващи се в начални училища от София и 26-те областни града в страната, последвани от учениците в средни и основни училища от София и административно прилежащите ѝ населени места – 545 и 542 точки съответно. Тези три групи, взети заедно, представят малко под една пета (19,1%) от всички четвъртокласници в България. Най-ниски резултати се наблюдават при учениците, обучавани в средните и основните училища, намиращи се в населени места, които не са областни центрове – 503 и 511 точки съответно, или с 21 и 13 точки под средния за страната. Тези страти включват почти половината от българските четвъртокласници (42,1%). Техните средни резултати, въпреки че са над средния за TIMSS от 500 точки, са доста по-ниски в сравнение с постигнатите резултати от най-добре представящите се групи ученици у нас и би трябвало да се обърне внимание върху тяхната подготовка по математика.

⁸ За повече информация виж параграф 1.2 Определяне на целевата популация, стратифициране и изготвяне на извадката за България.

Най-малки разлики в постиженията на учениците се отчитат в началните училища и средните училища на територията на София, а най-големи – в основните училища, особено извън столицата. Това означава, че учениците от 4. клас, обучаващи се в основни училища, показват най-нехомогенни резултати.

Фигура 3.1 има за цел да илюстрира разликите в средните постижения на учениците от 4. клас по математика. В нея със стрелки са отбелязани статистически значимите разлики между отделните страти, а с точки – тези, които не са статистически значими.

Фигура 3.1 Сравнение на средните постижения по математика по страти

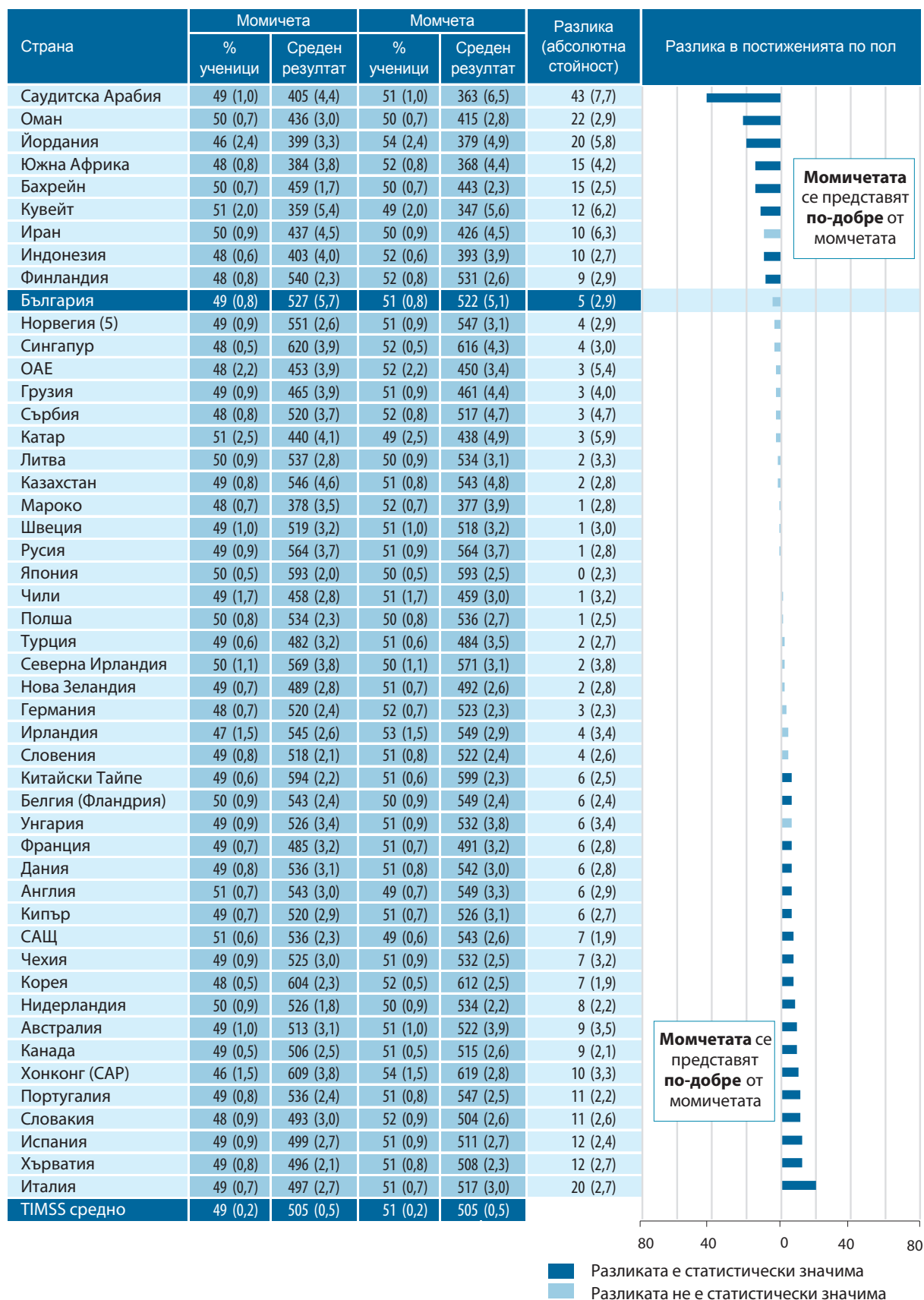
Страта		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Начално училище – Столица или областен център		•	•	•	↑	•	•	↑
2	Начално училище – Друг град или село	•		•	•	•	•	•	↑
3	Основно училище – Столица	•	•		•	•	•	•	↑
4	Основно училище – Областен център	•	•	•		•	•	•	•
5	Основно училище – Друг град или село	↓	•	•	•		↓	•	•
6	Средно училище – Столица	•	•	•	•	↑		•	↑
7	Средно училище – Областен център	•	•	•	•	•	•		↑
8	Средно училище – Друг град или село	↓	↓	↓	•	•	↓	↓	

Забелязва се, че учениците от средните училища в населените места, които не са областни центрове, имат статистически значимо по-нисък резултат в сравнение с учениците от почти всички други страти, а тези от основните училища в същия тип населени места – от началните училища в областните центрове и средните училища в София и административно прилежащите ѝ населени места.

3.3 Разпределение на постиженията по пол

Таблица 3.3 представя средния резултат на момчетата и момчетата по математика за участващите страни и разликата в брой точки. Страните, при които се наблюдава статистически значима разлика в постиженията по пол, са оцветени в тъмносиньо, а тези, при които не се наблюдава такава – в светлосиньо.

Таблица 3.3 Разпределение на постиженията по математика по пол



На международно ниво в изследването участват малко повече момчета (51%), отколкото момичета (49%). Така е и в България. В голяма част от страните има статистически значима разлика в постиженията между момчетата и момичетата, като се наблюдава, че момичетата се представят по-добре в страните от Близкия изток, Южна Африка, Индонезия и Финландия, а момчетата – в голяма част от европейските страни, Австралия, САЩ, Канада, Хонконг (САР) и Корея. Може да се обобщи, че в „развитите“ икономики момчетата се представят по-добре, а в „развиващите се“ – момичетата.

В България няма статистически значима разлика в постиженията по математика между момчетата и момичетата, като момичетата имат малко по-висок среден резултат от 527 точки в сравнение с момчетата (522 точки).

3.4 Разпределение на постиженията според международните сравнителни равнища на способностите по математика за 4. клас

TIMSS разделя способностите на учениците по математика спрямо четири точки от скалата на постиженията на учениците по математика, наречени международни сравнителни равнища на способностите (international benchmarks)⁹. Чрез тях се описват постиженията върху скалата според представянето на учениците върху конкретни тестови задачи по математика, които отговарят на съответните равнища.

Таблица 3.4 Международни сравнителни равнища на способностите по математика в 4. клас

Равнище	Математика
Напреднало (625 точки)	Учениците прилагат математическо знание при решаването на комплексни задачи и се аргументират чрез прилагането на факти и доказателства. Могат да решават множество комплексни текстови задачи с цели числа. Демонстрират задълбочено разбиране за обикновените и десетичните дробни. Могат да прилагат знанието си за голям брой геометрични фигури и тела в различни ситуации. Могат да интерпретират и представят данни при решаването на комплексни задачи.
Високо (550 точки)	Учениците прилагат математическо знание при решаването на задачи. Могат да решават текстови задачи с цели числа, елементарни обикновени дробни и десетични дробни до втория знак след десетичната запетая. Демонстрират разбиране за елементите и геометричните свойства на фигури и ъгли. Могат да интерпретират и използват данни от таблици, графики и различни схеми при решаването на задачи.
Средно (475 точки)	Учениците разбират основни математически процедури и ги прилагат в елементарни ситуации. Демонстрират задълбочено разбиране за целите числа и ограничено разбиране за обикновените и десетичните дробни. Могат да свързват геометричните тела с техните двумерни представяния, да определят и класифицират фигури и да чертаят фигури по дадени характеристики. Могат да разчитат таблици и кръгови диаграми.
Ниско (400 точки)	Учениците знаят някои основни математически понятия и операции. Могат да събират и изваждат цели числа, да умножават едноцифрени числа и да решават елементарни текстови задачи. Имат представа за дробите и познават някои геометрични фигури и измерителни единици. Могат да разчитат и попълват елементарни таблици и стълбови графики.

⁹ За повече информация виж параграф 2.5 Международни сравнителни равнища на способностите.

Таблица 3.4 представя описанията на международните сравнителни равнища на способностите по математика. В допълнение към описанията са дадени примери, които илюстрират какво трябва да знаят и могат учениците, достигнали всяко равнище на постиженията.

Описаните сравнителни равнища са кумулативни, т.е. очаква се учениците, които са достигнали определено равнище, в общия случай да демонстрират знанията и уменията, описани в по-долните равнища. По такъв начин:

- ниското равнище се определя като нивото на образователния минимум от знания и умения, който се очаква учениците да имат по математика в края на 4. клас;
- средното равнище е определено като нивото, което се очаква всички ученици да достигнат. То реферира към образователните изисквания за изученото учебно съдържание;
- високото равнище определя нивото, което трябва да достигнат само учениците, които нямат пропуски в обучението;
- напредналото е нивото, което обхваща учениците, които са надминали очакванията за усвояване на учебното съдържание по математика.

В приложение 5 към доклада са поместени реални примери от изследването, които илюстрират конкретните равнища на способностите за определените съдържателни области и познавателни процеси по математика за 4. клас.

В таблица 3.5 страните са подредени според процента ученици, които достигат средното равнище на способностите. В нея е поместен и процентът на учениците, които са достигнали високото и напредналото равнище на способностите, както и процентите на учениците, които не успяват да достигнат определените международни сравнителни равнища на способностите.

Резултатите сочат, че средно за страните 75% от учениците достигат средното равнище на способностите по математика, а 36% – високото равнище.

В България данните показват подобно разпределение – 75% достигат средното и 40% достигат високото равнище на способностите. В допълнение постиженията на 10% от четвъртокласниците в България ги причисляват към групата на учениците, достигнали и надминали напредналото равнище, като средно за страните тези, които го достигат, са едва 6%.

За съжаление, 17% от учениците достигат само до ниското равнище на способностите, а 8% дори не го достигат. Така всеки четвърти ученик у нас не успява да достигне средното равнище, както е и в международен мащаб.

Важно е да се открият факторите, които оказват влияние върху ниските постижения на учениците, за да се разработят политики и практики, които да намалят процента на учениците, които са под средното равнище на способностите. По такъв начин ще се намали и широчината на разпределението, което ще доведе до по-хомогенни резултати за България. Един от възможните начини е отпускането на допълнителни часове по математика за учениците, които срещат затруднения с усвояването на материала по математика в начален етап.

Таблица 3.5 Разпределение на учениците според международните сравнителни равнища на способностите по математика

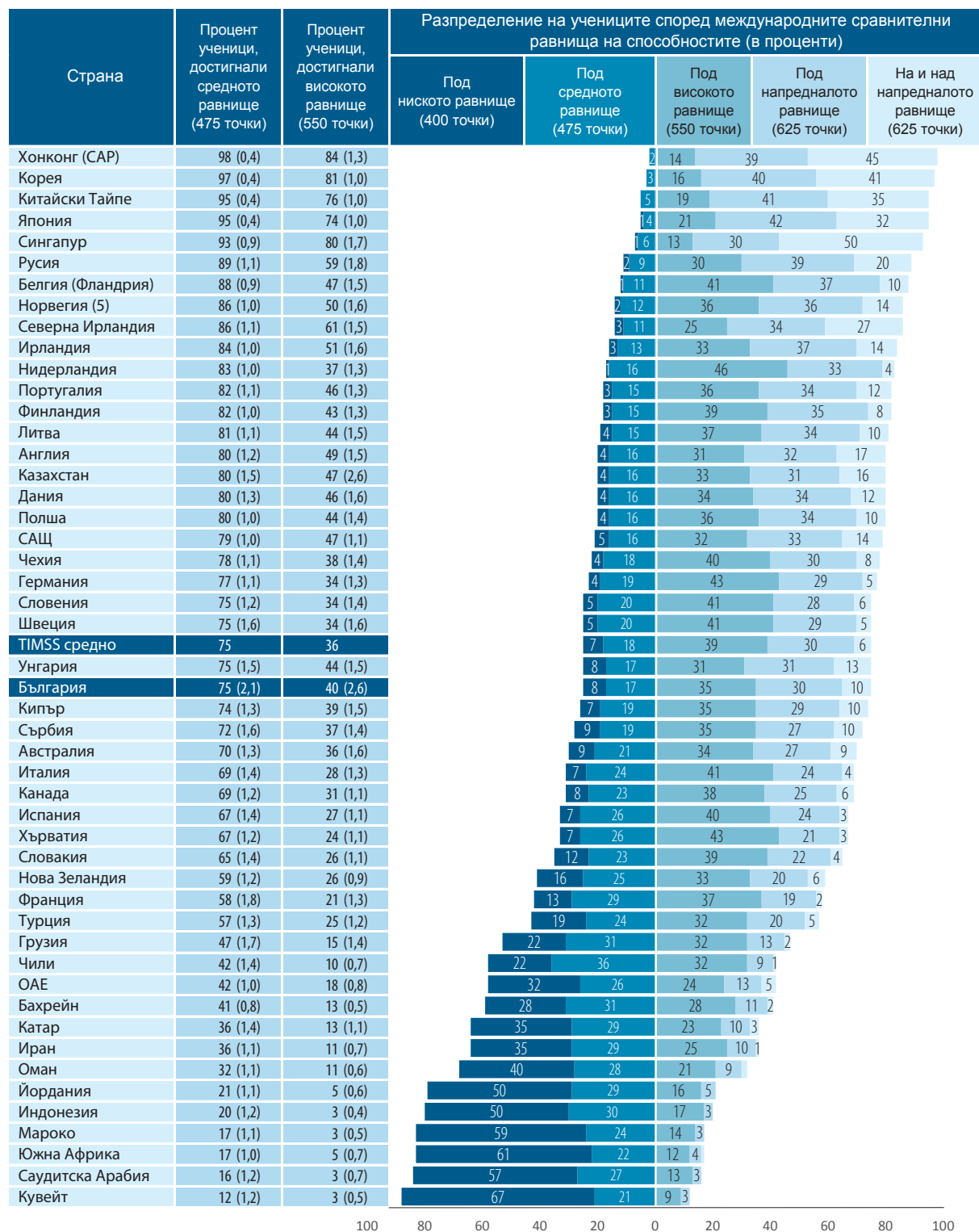
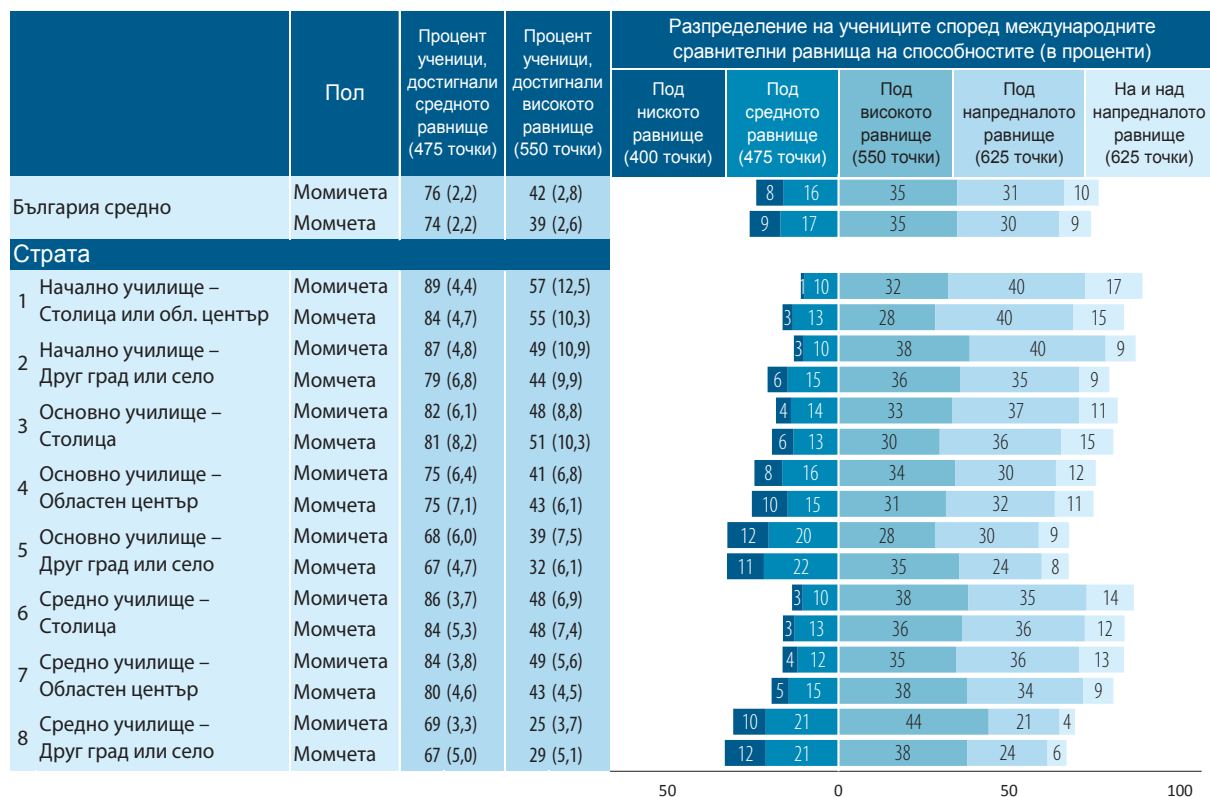


Таблица 3.6 показва разпределението на българските ученици според международните сравнителни равнища на способностите по математика – отделно за момчетата и момчетата и за определените в България страни.

Таблица 3.6 Разпределение на учениците според международните сравнителни равнища на способностите по математика по пол и по страта



Както и на национално ниво, момичетата се представят по-добре от момчетата за всяка страта, т.е. по-малък процент от тях са под средното равнище на способностите и по-голям – над средното за всяка страта.

Ясно се забелязва постепенното намаляване на процента ученици над средното равнище и съответно постепенното увеличаване на процента на учениците под него с намаляване на големината на населеното място от София, през областните градове към другите градове и селата. Много по-голям процент ученици под ниското равнище има извън столицата и областните градове независимо от вида на училището (начално, основно или средно).

3.5. Разпределение на постиженията според съдържателните области и познавателните процеси по математика в 4. клас

Международното изследване TIMSS има за цел да измери постиженията на учениците по математика въз основа на предварително разработени съдържателни рамки¹⁰. Съдържателната рамка по математика за 4. клас е организирана спрямо два аспекта – съдържателен и познавателен. Тя включва три съдържателни области и три познавателни процеса.

В таблица 3.7 е представен общ преглед върху съдържателните области и познавателните процеси по математика, изследвани в TIMSS 2015 в 4. клас.

¹⁰ За повече информация виж параграф 2.2 Съдържателни рамки по математика и природни науки.

Таблица 3.7 Съдържателни области и познавателни процеси по математика, изследвани в TIMSS 2015 4.клас

Математика			
Съдържателни области	Проценти	Познавателни процеси	Проценти
Числа	50%	Разбиране	40%
Геометрични форми	35%	Приложение	40%
Данни	15%	Аргументиране	20%

Всяка тестова задача по математика е създадена да измерва точно определено математическо съдържание, изследвано в TIMSS 2015. Половината от тестовите задачи са от съдържателната област *Числа*. Тя обхваща три ядра: „Цели числа“, „Обикновени и десетични дроби“ и „Изрази, равенства и отношения“. Една трета от задачите са от съдържателната област *Геометрични форми*. В нея се включват две ядра: „Точки, прави и ъгли“ и „Равнинни фигури и пространствени тела“. Най-малка част от задачите са от областта *Данни* – 15%, която обхваща разчитане, сравняване и представяне на данни от таблици, схеми и различни видове графики.

Всяка тестова задача измерва само един от трите познавателни процеса, които се разглеждат в TIMSS 2015. Едно и също количество тестови задачи (по 40%) изследват познавателните процеси *Разбиране* и *Приложение*, а 20% от задачите – процеса *Аргументиране*.

В приложение 1 е поместена съдържателната рамка по математика за 4. клас, включваща детайлни описания на съдържателните области и познавателните процеси, изследвани в TIMSS 2015.

Таблица 3.8 представя постиженията на учениците в 4. клас за трите съдържателни области и разликата между тях, както и общите постижения по математика.

Средно за България най-високи са средните резултати на четвъртокласниците в областта *Числа*, а най-ниски – в областта *Данни*. Тази подредба се забелязва в страни като Сингапур, Китайски Тайпе, Казахстан, Кипър, Италия, Иран и Индонезия, т.е. както в страни със сравнително високи средни постижения, така и в страни със сравнително ниски. Не може да се каже, че има съдържателна област в изследването, която е по-лесна или по-трудна средно за участващите страни.

В областта *Данни*, за която средният резултат на България е малко над средния за TIMSS, се отчитат най-големи разлики. Част от страните (като Норвегия, Германия, Словения и Швеция, Австрия, Канада и Нова Зеландия) имат значително по-високи постижения (разлика над 10 точки от скалата), докато други (като Сингапур, Белгия (Фландрия), България, Казахстан, Унгария, Грузия, Саудитска Арабия и Мароко) – значително по-ниски постижения (разлика над 15 точки).

В България статистически значима разлика в постиженията се наблюдава за две от изследваните съдържателни области, а именно *Числа* и *Данни*, като за втората разликата е доста голяма – средно 20 точки по-ниски. Разликата за съдържателната област *Числа* е положителна, т.е. постиженията са по-високи (средно с 5 точки).

Таблица 3.8 Разлика в постиженията по математика за различните съдържателни области

Страна	Общ среден резултат (ОСР)	Числа (89 задачи)			Геометрични форми (56 задачи)			Данни (24 задачи)		
		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	
Сингапур	618 (3,8)	630 (4,2)	12 (1,1)	↑	607 (4,2)	-10 (1,5)	↓	600 (4,1)	-18 (1,7)	↓
Хонконг (САР)	615 (2,9)	616 (3,1)	2 (1,4)	•	617 (3,4)	2 (1,9)	•	611 (3,8)	-4 (2,9)	•
Корея	608 (2,2)	610 (2,6)	2 (1,4)	•	610 (2,3)	2 (1,8)	•	607 (2,6)	-1 (1,3)	•
Китайски Тайпе	597 (1,9)	599 (1,8)	3 (1,2)	↑	597 (3,0)	0 (2,1)	•	591 (2,2)	-5 (1,3)	↓
Япония	593 (2,0)	592 (1,9)	-1 (1,1)	•	601 (2,5)	9 (1,3)	↑	593 (2,6)	1 (1,3)	•
Северна Ирландия	570 (2,9)	574 (3,1)	4 (1,0)	↑	566 (3,3)	-4 (2,0)	↓	567 (3,8)	-4 (2,4)	•
Русия	564 (3,4)	567 (3,3)	3 (1,2)	↑	557 (4,4)	-7 (1,4)	↓	573 (3,6)	9 (1,1)	↑
Норвегия (5)	549 (2,5)	542 (2,4)	-7 (1,1)	↓	559 (3,5)	10 (1,8)	↑	566 (3,0)	17 (1,2)	↑
Ирландия	547 (2,1)	551 (2,2)	4 (1,2)	↑	542 (2,9)	-5 (2,1)	↓	548 (3,8)	0 (3,4)	•
Англия	546 (2,8)	547 (3,2)	1 (1,6)	•	542 (3,3)	-4 (1,6)	↓	552 (3,2)	6 (2,0)	↑
Белгия (Фландрия)	546 (2,1)	543 (2,1)	-3 (0,8)	↓	564 (2,3)	18 (1,3)	↑	523 (3,0)	-22 (2,5)	↓
Казахстан	544 (4,5)	552 (4,0)	7 (1,3)	↑	540 (5,8)	-5 (2,0)	↓	524 (5,3)	-20 (2,1)	↓
Португалия	541 (2,2)	541 (2,1)	-1 (0,9)	•	539 (2,6)	-2 (1,0)	↓	546 (2,8)	5 (1,9)	↑
САЩ	539 (2,3)	546 (2,2)	6 (0,9)	↑	525 (2,6)	-14 (0,8)	↓	540 (2,8)	1 (2,1)	•
Дания	539 (2,7)	535 (2,7)	-4 (1,4)	↓	555 (3,2)	16 (1,5)	↑	526 (3,5)	-13 (2,3)	↓
Литва	535 (2,5)	538 (2,6)	3 (1,1)	↑	526 (3,0)	-10 (2,2)	↓	540 (3,6)	5 (2,4)	↑
Финландия	535 (2,0)	532 (2,1)	-4 (1,0)	↓	539 (2,5)	4 (1,7)	↑	542 (3,3)	6 (2,6)	↑
Полша	535 (2,1)	534 (2,3)	0 (1,1)	•	534 (2,5)	-1 (1,7)	•	538 (2,8)	3 (2,0)	•
Нидерландия	530 (1,7)	531 (2,2)	1 (1,4)	•	522 (1,9)	-8 (1,2)	↓	539 (3,4)	9 (2,6)	↑
Унгария	529 (3,2)	531 (3,0)	2 (0,9)	↑	536 (3,6)	7 (1,6)	↑	513 (3,6)	-17 (1,2)	↓
Чехия	528 (2,2)	528 (2,4)	0 (1,1)	•	531 (2,5)	3 (0,9)	↑	525 (3,0)	-3 (1,7)	•
България	524 (5,3)	529 (4,6)	5 (1,4)	↑	525 (5,9)	1 (2,0)	•	504 (7,6)	-20 (3,1)	↓
Кипър	523 (2,7)	528 (2,5)	5 (0,9)	↑	524 (2,8)	1 (1,3)	•	507 (3,8)	-16 (2,6)	↓
Германия	522 (2,0)	515 (2,1)	-7 (0,9)	↓	531 (2,5)	9 (1,5)	↑	535 (2,6)	13 (1,4)	↑
Словения	520 (1,9)	511 (1,8)	-9 (0,9)	↓	530 (2,1)	10 (1,6)	↑	540 (3,1)	20 (2,2)	↑
Швеция	519 (2,8)	514 (2,7)	-5 (1,4)	↓	523 (3,3)	4 (1,7)	↑	529 (3,9)	11 (2,8)	↑
Сърбия	518 (3,5)	524 (3,4)	6 (1,0)	↑	503 (3,8)	-15 (1,8)	↓	517 (3,8)	-1 (2,3)	•
Австралия	517 (3,1)	509 (3,1)	-8 (0,7)	↓	527 (3,3)	10 (1,6)	↑	533 (3,6)	15 (2,2)	↑
Канада	511 (2,3)	503 (2,4)	-8 (1,0)	↓	517 (2,5)	7 (0,7)	↑	528 (2,7)	18 (1,0)	↑
Италия	507 (2,6)	510 (2,4)	3 (0,9)	↑	503 (2,8)	-3 (1,0)	↓	498 (2,9)	-9 (1,6)	↓
Испания	505 (2,5)	504 (2,5)	-1 (1,0)	•	503 (2,8)	-2 (1,5)	•	509 (3,1)	4 (1,5)	↑
Хърватия	502 (1,8)	498 (1,8)	-4 (1,1)	↓	512 (2,3)	10 (1,5)	↑	498 (3,0)	-4 (2,1)	•
Словакия	498 (2,5)	502 (2,4)	4 (1,6)	↑	491 (2,6)	-7 (1,2)	↓	496 (3,8)	-2 (2,6)	•
Нова Зеландия	491 (2,3)	485 (2,7)	-5 (1,0)	↓	489 (2,8)	-2 (1,9)	•	506 (2,9)	16 (2,0)	↑
Франция	488 (2,9)	483 (3,0)	-5 (1,7)	↓	503 (3,0)	15 (2,0)	↑	476 (3,1)	-12 (1,7)	↓
Турция	483 (3,1)	489 (3,2)	6 (1,2)	↑	475 (3,0)	-8 (0,9)	↓	476 (3,4)	-7 (1,3)	↓
Грузия	463 (3,6)	483 (3,5)	20 (1,1)	↑	429 (4,6)	-35 (2,2)	↓	435 (4,4)	-28 (1,9)	↓
Чили	459 (2,4)	455 (2,7)	-4 (1,2)	↓	460 (3,1)	1 (1,8)	•	463 (3,2)	5 (2,2)	↑
ОАЕ	452 (2,4)	455 (2,4)	3 (0,8)	↑	442 (2,7)	-10 (0,8)	↓	453 (2,4)	2 (0,9)	↑
Бахрейн	451 (1,6)	453 (1,7)	2 (0,9)	↑	447 (1,9)	-4 (1,1)	↓	454 (2,3)	3 (1,8)	•
Катар	439 (3,4)	446 (3,4)	7 (1,6)	↑	423 (4,4)	-16 (2,1)	↓	435 (3,9)	-4 (1,7)	↓
Иран	431 (3,2)	435 (3,2)	4 (1,3)	↑	428 (3,5)	-4 (1,6)	↓	416 (3,2)	-16 (1,8)	↓
Оман	425 (2,5)	423 (2,6)	-3 (1,0)	↓	430 (2,9)	5 (1,9)	↑	414 (2,6)	-12 (1,5)	↓
Индонезия	397 (3,7)	399 (3,6)	2 (0,9)	•	394 (4,2)	-3 (1,8)	•	385 (4,2)	-12 (1,9)	↓
Йордания	388 (3,1)	388 (3,1)	-1 (1,1)	•	394 (3,1)	6 (1,0)	↑	381 (3,4)	-7 (1,5)	↓
Саудитска Арабия	383 (4,1)	384 (4,1)	0 (1,8)	•	381 (5,0)	-2 (3,1)	•	365 (4,2)	-18 (2,5)	↓
Мароко	377 (3,4)	381 (3,3)	3 (0,9)	↑	385 (3,8)	8 (1,7)	↑	351 (4,2)	-27 (1,4)	↓
Южна Африка	376 (3,5)	379 (3,4)	3 (0,9)	↑	359 (3,7)	-16 (1,1)	↓	381 (4,0)	5 (1,8)	↑
Кувейт	353 (4,6)	356 (4,6)	3 (1,2)	↑	338 (4,9)	-15 (1,4)	↓	345 (5,4)	-8 (2,4)	↓

- ↑ Резултат, значително по-висок от средния
 • Резултат без статистически значима разлика от средния
 ↓ Резултат, значително по-нисък от средния

В таблица 3.9 са представени и средните резултати за различните съдържателни области по математика според определените страти в България.

Таблица 3.9 Разлика в постиженията по математика за различните съдържателни области по страти

	Общ среден резултат (ОСР)	Числа (89 айтема)		Геометрични форми (56 айтема)		Данни (24 айтема)	
		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	Среден резултат	Разлика спрямо ОСР
България средно	524 (5,2)	530 (4,6)	5 (1,4)	525 (5,9)	1 (2,0)	504 (7,6)	-20 (3,1)
Страта							
1 Начално училище – Столица или областен център	555 (18,1)	557 (16,1)	1 (4,5)	555 (21,3)	0 (5,1)	543 (23,3)	-12 (7,5)
2 Начално училище – Друг град или село	539 (12,4)	539 (9,6)	1 (4,3)	548 (8,2)	9 (7,3)	516 (15,3)	-22 (6,6)
3 Основно училище – Столица	542 (18,1)	546 (16,7)	4 (3,0)	542 (20,7)	-1 (4,7)	534 (30,4)	-8 (13,0)
4 Основно училище – Областен център	525 (15,8)	530 (13,9)	6 (2,8)	525 (18,1)	1 (4,0)	505 (21,2)	-20 (6,9)
5 Основно училище – Друг град или село	511 (12,5)	517 (10,8)	6 (2,6)	510 (14,6)	-1 (3,4)	485 (17,9)	-26 (6,4)
6 Средно училище – Столица	545 (10,5)	548 (9,6)	4 (3,4)	547 (11,3)	3 (3,2)	531 (13,9)	-13 (5,3)
7 Средно училище – Областен център	538 (8,6)	543 (7,9)	5 (3,1)	539 (10,1)	1 (3,2)	524 (12,5)	-14 (5,9)
8 Средно училище – Друг град или село	503 (8,2)	510 (7,3)	7 (2,7)	501 (8,8)	-2 (4,5)	475 (11,3)	-28 (4,6)

Забележка: разликите с удебелен шрифт са статистически значими.

Постиганията на четвъртокласниците за съдържателната област **Числа** са най-високи, а за **Данни** – най-ниски за почти всички страти. Изключение правят учениците, обучаващи се в началните училища в малките населени места, за които резултатите за съдържателната област **Геометрични форми** са малко по-високи от тези за **Числа**.

Резултатите показват, че няма статистически значима разлика между средния резултат по математика и този за съдържателната област **Геометрични форми** за нито една страта, както е и на национално ниво. За контраст, между общия среден резултат и резултата за областта **Данни** има статистически значима разлика в постиженията за почти всяка страта, като най-големи са разликите за училищата, намиращи се в по-малките населени места. Статистически значима разлика има и за областта **Числа** в три от стратите – основните училища извън столицата и средните училища извън областните градове.

Таблица 3.10 представя постиженията на учениците в 4. клас за трите познавателни процеса и разликата между тях, както и общите постижения по математика.

От данните следва, че българските четвъртокласници използват относително равно-стойно изследваните познавателни процеси. Статистически значима разлика се отчита само при сравнение на общия среден резултат по математика и този за познавателния процес **Аргументиране**. Не е изненада, че този процес се явява най-труден, защото надгражда другите два. При него се забелязват и най-големи разлики в постиженията. Изненада е, че три страни (Чехия, Швеция и Словакия) отчитат значително по-високи средни резултати за процеса **Аргументиране** (разлика над 15 точки от скалата). Други,

като Сингапур, Хонконг (САР), Китайски Тайпе, Северна Ирландия, Турция и Кувейт, имат значително по-ниски средни резултати за този познавателен процес (разлика над 15 точки).

Таблица 3.10 Разлика в постиженията по математика за различните познавателни процеси

Страна	Общ среден резултат (ОСР)	Разбиране (64 задачи)			Приложение (72 задачи)			Аргументиране (33 задачи)		
		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	
Сингапур	618 (3,8)	631 (4,0)	13 (1,4)	↑	619 (4,0)	2 (1,0)	•	603 (4,5)	-15 (1,4)	↓
Хонконг (САР)	615 (2,9)	618 (3,1)	4 (1,3)	↑	621 (3,1)	6 (1,3)	↑	600 (3,2)	-15 (1,5)	↓
Корея	608 (2,2)	627 (2,9)	19 (1,4)	↑	595 (2,1)	-13 (1,2)	↓	619 (2,5)	11 (2,0)	↑
Китайски Тайпе	597 (1,9)	620 (2,3)	24 (1,9)	↑	593 (2,1)	-3 (1,5)	↓	576 (3,1)	-21 (2,0)	↓
Япония	593 (2,0)	601 (2,4)	9 (1,3)	↑	589 (2,1)	-4 (1,2)	↓	595 (2,7)	2 (1,9)	•
Северна Ирландия	570 (2,9)	582 (3,9)	11 (1,6)	↑	575 (3,2)	5 (1,2)	↑	550 (3,3)	-21 (1,9)	↓
Русия	564 (3,4)	556 (3,4)	-7 (1,0)	↓	566 (3,7)	3 (1,7)	•	570 (4,0)	6 (1,8)	↑
Норвегия (5)	549 (2,5)	544 (3,1)	-5 (1,9)	↓	550 (2,6)	1 (1,1)	•	556 (2,9)	7 (2,2)	↑
Ирландия	547 (2,1)	554 (2,9)	7 (2,2)	↑	549 (2,2)	1 (1,2)	•	535 (2,7)	-12 (1,7)	↓
Англия	546 (2,8)	554 (3,3)	8 (1,5)	↑	544 (3,2)	-2 (1,7)	•	540 (3,2)	-6 (2,0)	↓
Белгия (Фландрия)	546 (2,1)	554 (2,3)	8 (0,8)	↑	544 (2,2)	-2 (1,1)	•	536 (2,7)	-10 (1,4)	↓
Казахстан	544 (4,5)	546 (4,4)	1 (1,3)	•	541 (4,9)	-4 (1,3)	↓	553 (4,6)	9 (1,6)	↑
Португалия	541 (2,2)	548 (2,6)	6 (1,9)	↑	540 (2,4)	-2 (1,2)	•	532 (2,3)	-10 (1,3)	↓
САЩ	539 (2,3)	547 (2,3)	8 (1,2)	↑	537 (2,4)	-2 (1,0)	•	531 (2,5)	-9 (1,3)	↓
Дания	539 (2,7)	536 (3,3)	-3 (1,6)	•	538 (2,8)	-1 (1,7)	•	548 (3,2)	9 (2,0)	↑
Литва	535 (2,5)	532 (2,5)	-3 (1,1)	↓	537 (2,7)	1 (1,3)	•	534 (2,8)	-1 (1,4)	•
Финландия	535 (2,0)	530 (2,2)	-5 (1,4)	↓	536 (2,1)	1 (1,0)	•	540 (3,1)	5 (2,2)	↑
Полша	535 (2,1)	517 (2,4)	-18 (1,0)	↓	541 (2,1)	6 (0,7)	↑	546 (2,3)	11 (1,3)	↑
Нидерландия	530 (1,7)	521 (1,8)	-9 (0,8)	↓	531 (1,7)	1 (1,4)	•	543 (2,6)	13 (2,4)	↑
Унгария	529 (3,2)	532 (3,1)	3 (1,2)	↑	526 (3,3)	-3 (1,0)	↓	529 (3,6)	0 (1,5)	•
Чехия	528 (2,2)	519 (2,5)	-9 (1,2)	↓	528 (2,4)	0 (0,9)	•	544 (3,0)	16 (1,9)	↑
България	524 (5,3)	527 (5,1)	3 (1,7)	•	523 (5,6)	-2 (1,8)	•	521 (5,8)	-4 (1,8)	↓
Кипър	523 (2,7)	519 (2,8)	-4 (1,7)	↓	529 (2,8)	6 (1,6)	↑	519 (3,1)	-4 (1,6)	↓
Германия	522 (2,0)	524 (2,3)	2 (0,9)	↑	515 (2,2)	-6 (1,2)	↓	535 (2,4)	13 (1,6)	↑
Словения	520 (1,9)	517 (1,9)	-3 (1,2)	↓	521 (2,1)	1 (0,8)	•	524 (2,2)	4 (1,2)	↑
Швеция	519 (2,8)	501 (3,4)	-18 (1,8)	↓	521 (2,7)	3 (0,9)	↑	542 (3,3)	23 (1,5)	↑
Сърбия	518 (3,5)	513 (3,5)	-5 (1,7)	↓	521 (3,4)	3 (1,4)	↑	517 (3,8)	-1 (1,8)	•
Австралия	517 (3,1)	509 (3,5)	-8 (1,6)	↓	521 (3,0)	4 (1,2)	↑	523 (3,0)	6 (1,7)	↑
Канада	511 (2,3)	505 (2,4)	-5 (0,7)	↓	510 (2,3)	0 (0,6)	•	521 (2,4)	10 (0,7)	↑
Италия	507 (2,6)	511 (2,9)	4 (1,0)	↑	504 (2,5)	-3 (1,7)	•	503 (3,3)	-4 (3,0)	•
Испания	505 (2,5)	505 (2,4)	0 (1,2)	•	505 (2,4)	0 (0,9)	•	502 (2,5)	-3 (0,9)	↓
Хърватия	502 (1,8)	502 (1,9)	0 (1,2)	•	499 (1,9)	-4 (1,2)	↓	507 (2,1)	5 (1,1)	↑
Словакия	498 (2,5)	491 (2,4)	-8 (1,3)	↓	497 (2,5)	-2 (1,0)	•	515 (2,9)	17 (1,8)	↑
Нова Зеландия	491 (2,3)	475 (2,6)	-15 (1,3)	↓	497 (2,5)	6 (1,5)	↑	504 (2,7)	13 (1,3)	↑
Франция	488 (2,9)	484 (2,8)	-4 (0,9)	↓	488 (3,1)	0 (1,0)	•	491 (3,4)	3 (2,2)	•
Турция	483 (3,1)	491 (3,4)	8 (1,5)	↑	482 (3,5)	-1 (2,0)	•	466 (3,5)	-17 (2,0)	↓
Грузия	463 (3,6)	466 (4,0)	3 (1,8)	•	461 (4,1)	-2 (2,4)	•	452 (4,4)	-11 (2,1)	↓
Чили	459 (2,4)	449 (2,8)	-10 (1,8)	↓	462 (2,4)	4 (1,2)	↑	466 (2,3)	7 (1,2)	↑
ОАЕ	452 (2,4)	453 (2,7)	1 (1,0)	•	452 (2,5)	1 (0,7)	•	445 (2,4)	-6 (1,0)	↓
Бахрейн	451 (1,6)	453 (1,8)	2 (1,2)	•	450 (1,6)	-1 (0,9)	•	447 (2,0)	-4 (1,4)	↓
Катар	439 (3,4)	444 (3,4)	5 (1,2)	↑	434 (3,5)	-5 (1,0)	↓	431 (4,4)	-8 (3,0)	↓
Иран	431 (3,2)	429 (3,2)	-3 (1,7)	•	435 (2,9)	3 (1,4)	↑	426 (3,3)	-5 (1,8)	↓
Оман	425 (2,5)	422 (2,7)	-3 (1,0)	↓	428 (2,4)	2 (1,2)	↑	420 (2,4)	-6 (1,1)	↓
Индонезия	397 (3,7)	395 (4,2)	-3 (1,8)	•	397 (3,6)	0 (1,0)	•	397 (3,5)	-1 (1,2)	•
Йордания	388 (3,1)	389 (3,1)	1 (0,9)	•	388 (3,1)	0 (1,1)	•	385 (3,3)	-3 (1,9)	•
Саудитска Арабия	383 (4,1)	374 (4,6)	-10 (2,0)	↓	382 (4,5)	-2 (2,1)	•	383 (4,3)	-1 (2,4)	•
Мароко	377 (3,4)	377 (3,7)	-1 (1,2)	•	375 (3,6)	-3 (0,9)	↓	379 (3,6)	2 (1,7)	•
Южна Африка	376 (3,5)	378 (3,6)	2 (0,6)	↑	377 (3,4)	1 (0,7)	•	369 (3,5)	-7 (0,9)	↓
Кувейт	353 (4,6)	354 (4,5)	1 (1,6)	•	348 (4,8)	-5 (1,7)	↓	332 (5,0)	-21 (1,5)	↓

- ↑ Резултат, значително по-висок от средния
 • Резултат без статистически значима разлика от средния
 ↓ Резултат, значително по-нисък от средния

В таблица 3.11 са представени и средните резултати по математика за различните познавателни процеси според определените страти в България.

Таблица 3.11 Разлика в постиженията по математика за различните познавателни процеси по страти

	Общ среден резултат (ОСР)	Разбиране (64 айтема)		Приложение (72 айтема)		Аргументиране (33 айтема)	
		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	Среден резултат	Разлика спрямо ОСР
България средно	524 (5,2)	527 (5,0)	3 (1,7)	523 (5,6)	-2 (1,8)	521 (5,8)	-4 (1,7)
Страта							
1 Начално училище – Столица или областен център	555 (18,1)	556 (16,6)	1 (5,5)	552 (17,2)	-3 (4,2)	556 (18,4)	1 (3,2)
2 Начално училище – Друг град или село	539 (12,4)	540 (12,9)	1 (5,8)	538 (11,5)	-1 (5,0)	530 (11,4)	-8 (4,3)
3 Основно училище – Столица	542 (18,1)	544 (18,8)	1 (4,2)	539 (20,9)	-3 (4,9)	544 (21,6)	1 (5,5)
4 Основно училище – Областен център	525 (15,8)	526 (14,7)	2 (2,4)	523 (16,6)	-2 (2,9)	523 (16,9)	-1 (3,7)
5 Основно училище – Друг град или село	511 (12,5)	516 (11,8)	5 (3,7)	511 (13,2)	0 (3,1)	504 (13,0)	-7 (2,6)
6 Средно училище – Столица	545 (10,5)	544 (9,7)	0 (3,5)	543 (11,6)	-2 (3,1)	544 (13,7)	-1 (4,5)
7 Средно училище – Областен център	538 (8,6)	541 (7,1)	3 (2,7)	538 (7,9)	0 (2,4)	538 (9,6)	0 (2,7)
8 Средно училище – Друг град или село	503 (8,2)	507 (7,9)	4 (2,2)	499 (8,4)	-4 (3,2)	498 (8,9)	-5 (4,4)

Забележка: разликите с удебелен шрифт са статистически значими.

Данните показват, че няма статистически значима разлика между средния резултат по математика и средните резултати за познавателните процеси *Разбиране* и *Приложение*, както е и на национално ниво. Статистически значими разлики се забелязват само при процеса *Аргументиране* за учениците от училища, намиращи се в по-малките населени места. За тях се отчитат по-ниски средни постижения от над 5 точки от скалата.

ГЛАВА 4: ПОСТИЖЕНИЯ НА УЧЕНИЦИТЕ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ В 4. КЛАС

4.1 Разпределение на постиженията на международно ниво

Както по математика, така и по природни науки таблица 4.1 представя подреждането на участващите страни според средните постижения на учениците им. Тя е най-интересна за търсещите сензации. Подходът за механично преброяване на кое място е дадена страна и публикуването на информация за заетото място и за страните на челните места е неправилен. При него не се отчитат стандартните грешки на представените резултати (винаги поместени в скоби до съответните резултати), които отреждат няколко страни да „заемат едно и също място“.

В изследването ясно се посочва, че въпреки различното числово изражение (в брой точки) няма статистически значима разлика в постиженията по природни науки на българските ученици от 4. клас и тези от Казахстан, Полша, САЩ, Словения, Унгария, Швеция, Норвегия, Англия, Чехия, Хърватия, Ирландия, Германия, Литва, Дания, Канада, Сърбия и Австралия.

Очаквано, азиатските участници се представят най-добре по природни науки, както и по математика. Те заедно с Русия и Финландия имат по-високи постижения от тези на българските четвъртокласници.

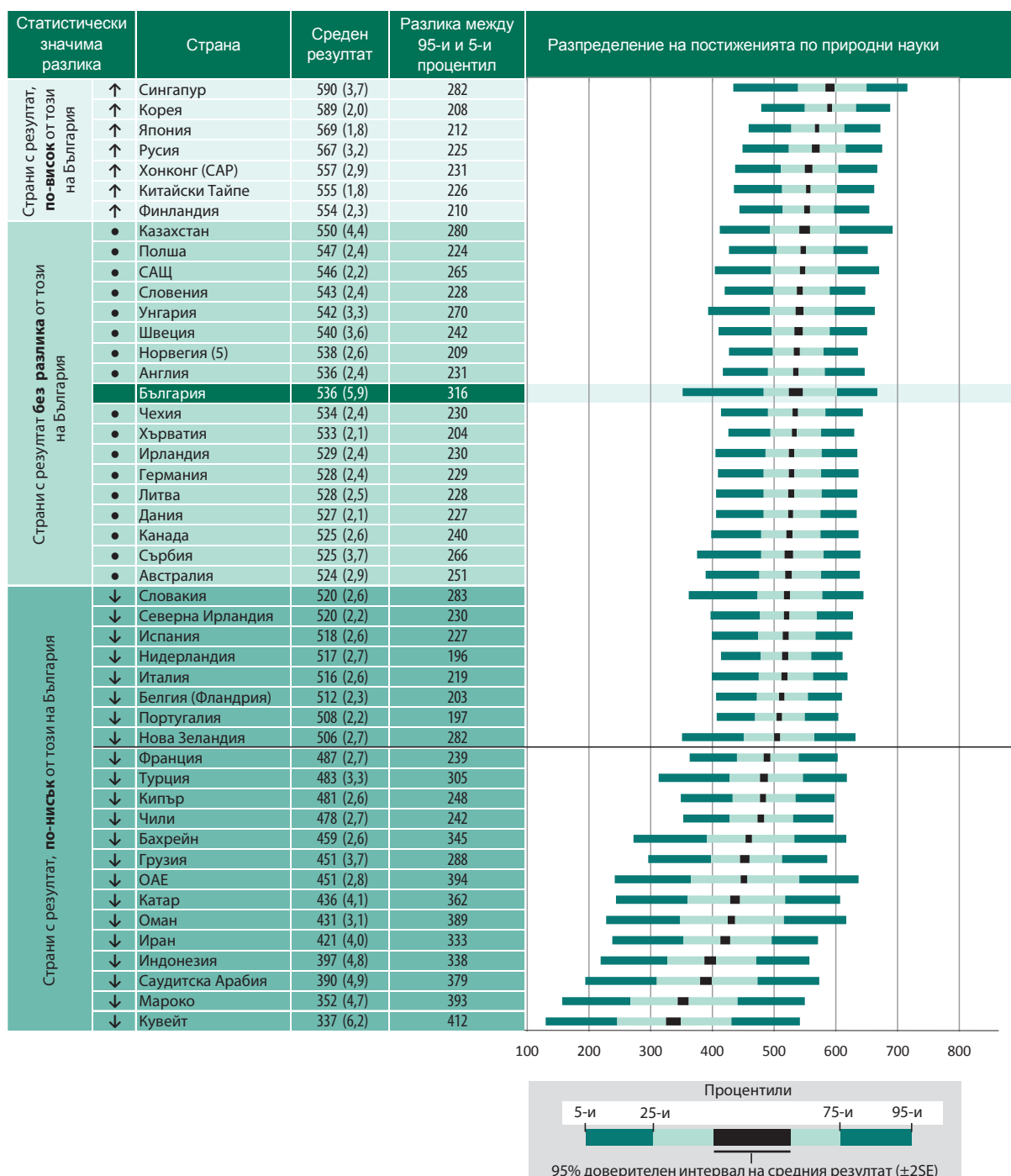
Средният резултат на България по природни науки е 536 точки, който е над средния за страните от 500 точки. Това означава, че българските четвъртокласници се представят значително над средното ниво и по-добре от повечето си връстници – голяма част от страни от ЕС.

Всяка образователна система се стреми да осигурява равен старт на входа на системата, да гарантира равни възможности за образование в системата и да отчита равни резултати на изхода ѝ. Това предполага отчитането на относително близки постижения на учениците.

За съжаление, резултатите показват, че скалата за България е още по-широка от тази по математика. Постижанията на българските ученици в 4. клас варират между 352 и 668 точки. Това означава, че българските четвъртокласници, въпреки че се обучават по една учебна програма, не са хомогенна група по отношение на знанията си по природни науки. Откриването и посочването на причините за голямото разминаване в постиженията е от съществено значение за образователните власти във всяка страна.

Трябва да се обърне внимание и на факта, че постиженията по природни науки на 2% от българските четвъртокласници са толкова ниски, че са под нивото на случайно отговаряне (налучкване) на въпросите със затворен отговор. Дори и това да е продиктувано само от незаинтересованост на тези ученици от природните науки или от проведеното изследване, този факт е притеснителен и би трябвало да му се обърне внимание.

Таблица 4.1 Международни сравнителни постижения по природни науки в 4. клас



4.2 Разпределение на постиженията според стратите

Както вече беше посочено в доклада, извадката за България е стратифицирана по два признака¹¹:

- вид на населено място – столица, областен център, друг град или село;
- вид на училището – начално, основно, средно.

¹¹ За повече информация виж параграф 1.2 Определяне на целевата популация, стратифициране и изготвяне на извадката за България.

Таблица 4.2 представя разпределението на българските ученици по определените в извадката страти (в брой ученици и в процент от всички), както и по средния им резултат по природни науки. В таблицата е поместена и информация за разликата между 95-ия и 5-ия процентил, която описва с колко точки варират резултатите на учениците с най-високи (95-и процентил) и с най-ниски постижения (5-и процентил) по природни науки, т.е. колко широко е разпределението за съответната група ученици.

Таблица 4.2 Разпределение на постиженията на учениците по природни науки по страти

	Брой ученици	Претеглен брой ученици	Претеглен % от всички ученици	Среден резултат	Разлика между 95-и и 5-и процентил
България средно	4 228	59 708	100,0	536 (5,9)	316
Страта					
1 Начално училище – Столица или областен център	272	1 874	3,1	582 (21,4)	264
2 Начално училище – Друг град или село	211	3 605	6,0	551 (18,8)	277
3 Основно училище – Столица	297	3 991	6,7	568 (19,1)	307
4 Основно училище – Областен център	896	11 408	19,1	536 (19,9)	339
5 Основно училище – Друг град или село	655	15 947	26,7	510 (11,7)	317
6 Средно училище – Столица	462	5 528	9,3	567 (11,0)	238
7 Средно училище – Областен център	682	8 171	13,7	556 (12,5)	287
8 Средно училище – Друг град или село	753	9 184	15,4	511 (10,0)	303

Данните сочат, че най-висок среден резултат от 582 точки (с 46 точки над средния за страната) имат учениците от начални училища от София и 26-те областни центъра в страната, последвани от учениците в основни и средни училища от София и административно прилежащите ѝ населени места – 568 и 567 точки съответно. Тези три групи, взети заедно, представят малко под една пета (19,1%) от всички четвъртокласници в България.

Най-ниски резултати се наблюдават при учениците, обучавани в основните и средните училища, намиращи се в населени места, които не са областни центрове – 510 и 511 точки съответно, или с 26 и 25 точки под средния за страната. Тези страти представят почти половината от българските четвъртокласници (42,1%). Техните средни резултати, въпреки че са над средния за TIMSS от 500 точки, са доста по-ниски в сравнение с постигнатите резултати от най-добре представящите се групи ученици у нас и би трябвало да се обърне внимание върху тяхната подготовка по природни науки.

Постиженията на българските четвъртокласници по природни науки варират много повече, отколкото по математика, т.е. знанията им са още по-нехомогенни. Само разликата между най-високите и най-ниските постижения на учениците в средните училища на територията на София се запазва като тази по математика. Във всички други страти разликата се увеличава с около 30 точки. Най-големи разлики отново има сред учениците в 4. клас от основните училища.

Фигура 4.1 представя разликите в средните постижения на учениците от 4. клас по природни науки. В нея със стрелки са отбелязани статистически значимите разлики между отделните страти, а с точки – тези, които не са статистически значими.

Фигура 4.1 Сравнение на средните постижения по природни науки по страти

Страта		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Начално училище – Столица или областен център		•	•	•	↑	•	•	↑
2	Начално училище – Друг град или село	•		•	•	•	•	•	•
3	Основно училище – Столица	•	•		•	↑	•	•	↑
4	Основно училище – Областен център	•	•	•		•	•	•	•
5	Основно училище – Друг град или село	↓	•	↓	•		↓	↓	•
6	Средно училище – Столица	•	•	•	•	↑		•	↑
7	Средно училище – Областен център	•	•	•	•	↑	•		↑
8	Средно училище – Друг град или село	↓	•	↓	•	•	↓	↓	

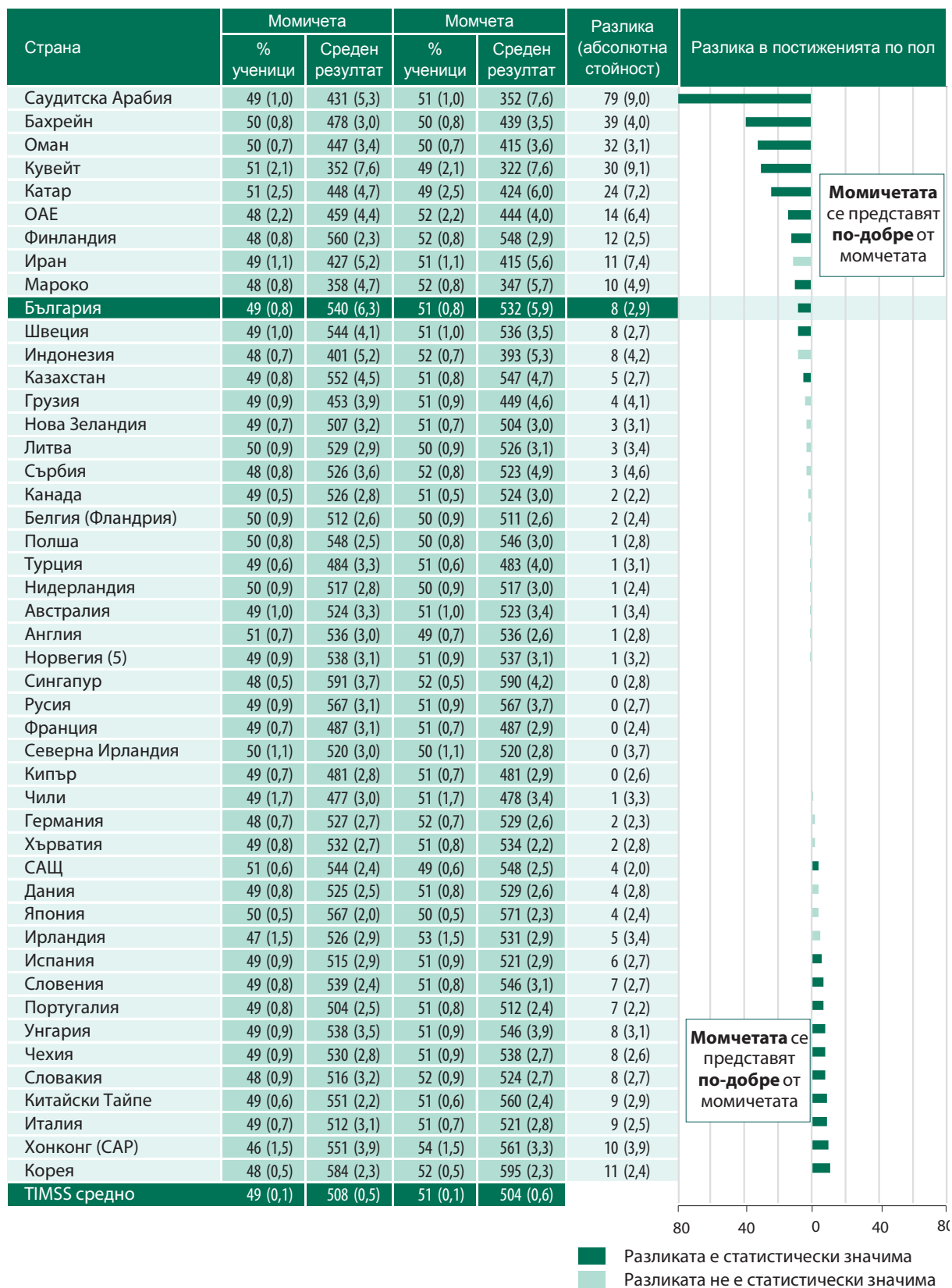
Забелязва се, че учениците от основните и средните училища в населените места, които не са областни центрове, имат статистически значимо по-нисък резултат в сравнение с учениците от София и административно прилежащите ѝ населени места, както и в сравнение с учениците от началните и средните училища в областните градове.

4.3 Разпределение на постиженията по пол

Таблица 4.3 представя средния резултат на момичетата и момчетата по природни науки за участващите страни и разликата в брой точки. Страните, при които се наблюдава статистически значима разлика в постиженията по пол, са оцветени в тъмнозелено, а тези, при които не се наблюдава такава – в светлозелено.

Както в България, така и на международно ниво в изследването участват малко повече момчета (51%), отколкото момичета (49%). В голяма част от страните няма статистически значима разлика в постиженията по природни науки между момчетата и момичетата. Наблюдава се, че момичетата се представят по-добре в страните от Близкия изток, Швеция и Казахстан, а момчетата – в част от европейските и азиатските страни и САЩ. Може да се обобщи, че в „развиващите се“ икономики момичетата имат по-високи постижения от момчетата, докато в „развитите“ – или момчетата се представят по-добре, или няма разлика в постиженията.

Таблица 4.3 Разпределение на постиженията по природни науки по пол



Докато при резултатите по математика разликата в постиженията от 5 точки не е статистически значима, по природни науки за България има статистически значима разлика от 8 точки в постиженията между момчетата и момичетата, като момичетата имат среден резултат от 540 точки, а момчетата – 532 точки.

4.4 Разпределение на постиженията според международните сравнителни равнища на способностите по природни науки за 4. клас

TIMSS разделя способностите на учениците по природни науки спрямо четири точки от скалата на постиженията на учениците по природни науки, наречени международни сравнителни равнища на способностите (international benchmarks).¹²

Таблица 4.4 Международни сравнителни равнища на способностите по природни науки в 4. клас

Равнище	Природни науки
Напреднало (625 точки)	Учениците прилагат природонаучно знание при изследването на явления и процеси и се аргументират чрез прилагането на факти и доказателства. Познават характеристиките и жизнените процеси на различни живи организми, показват разбиране за връзките в екосистемите и взаимодействието между живите организми и средата им на живот. Разпознават фактори, влияещи върху човешкото здраве. Познават свойства и състояния на различни вещества и могат да определят настъпили физични и химични промени. Могат да използват знанията си за различни видове енергия и превръщането ѝ от един вид в друг, както и за различни сили и влиянието им върху движението. Имат понятие за въртенето на Земята около оста ѝ и около Слънцето. Показват основни познания и умения за провеждане на елементарни научни опити, интерпретират резултати от проведени изследвания. Могат да обяснят и да изведат заключения от схеми и описания на изследвания и да оценят и да подкрепят даден извод с доказателства.
Високо (550 точки)	Учениците прилагат природонаучно знание при обясняването на реални или абстрактни явления. Могат да описват характеристики на растения, животни и техния жизнен цикъл и да прилагат знанията си за екосистеми и взаимодействия на човека и живите организми със средата им на живот. Могат да описват състояния и свойства на веществата и да ги използват в практически задачи. Показват разбиране на някои принципи, свързани с превръщане на енергията, силите и движението. Познават структурата на Земята, физическите ѝ характеристики, процеси и история и знаят взаимното разположение на Луната, Земята и Слънцето. Сравняват и извеждат прости изводи от модели, схеми и описания на изследвания и дават кратки обяснения, използвайки научни принципи за реални или абстрактни явления.
Средно (475 точки)	Учениците разбират основни природонаучни факти и закономерности и ги прилагат в елементарни практически ситуации. Знаят някои жизнени процеси при растенията и животните, някои причини за взаимодействието на живите организми със средата им на живот, както и за влиянието на хората върху околната среда. Могат да използват знанията си за някои факти, свързани с човека и неговото здраве. Прилагат знанията си за някои свойства на веществата. Имат основни знания за принципи, свързани с електрически ток, превръщане на енергията, сили и движение. Познават някои физически характеристики на Земята и я разпознават като планета от Слънчевата система. Могат да интерпретират данни от схеми, да прилагат принципно знание в елементарни ситуации и да дават кратки обяснения на биологични и физични явления.
Ниско (400 точки)	Учениците знаят някои елементарни понятия и закономерности от природните науки. Имат основна представа за някои поведенчески и физически характеристики на растенията и животните, както и за взаимодействието им със средата им на живот. Имат понятие за някои факти, свързани с човека и неговото здраве. Имат представа за състоянията на веществата и за някои от физичните им свойства. Могат да разчитат елементарни схеми и таблици и да дават кратки отговори, базирани на научни факти.

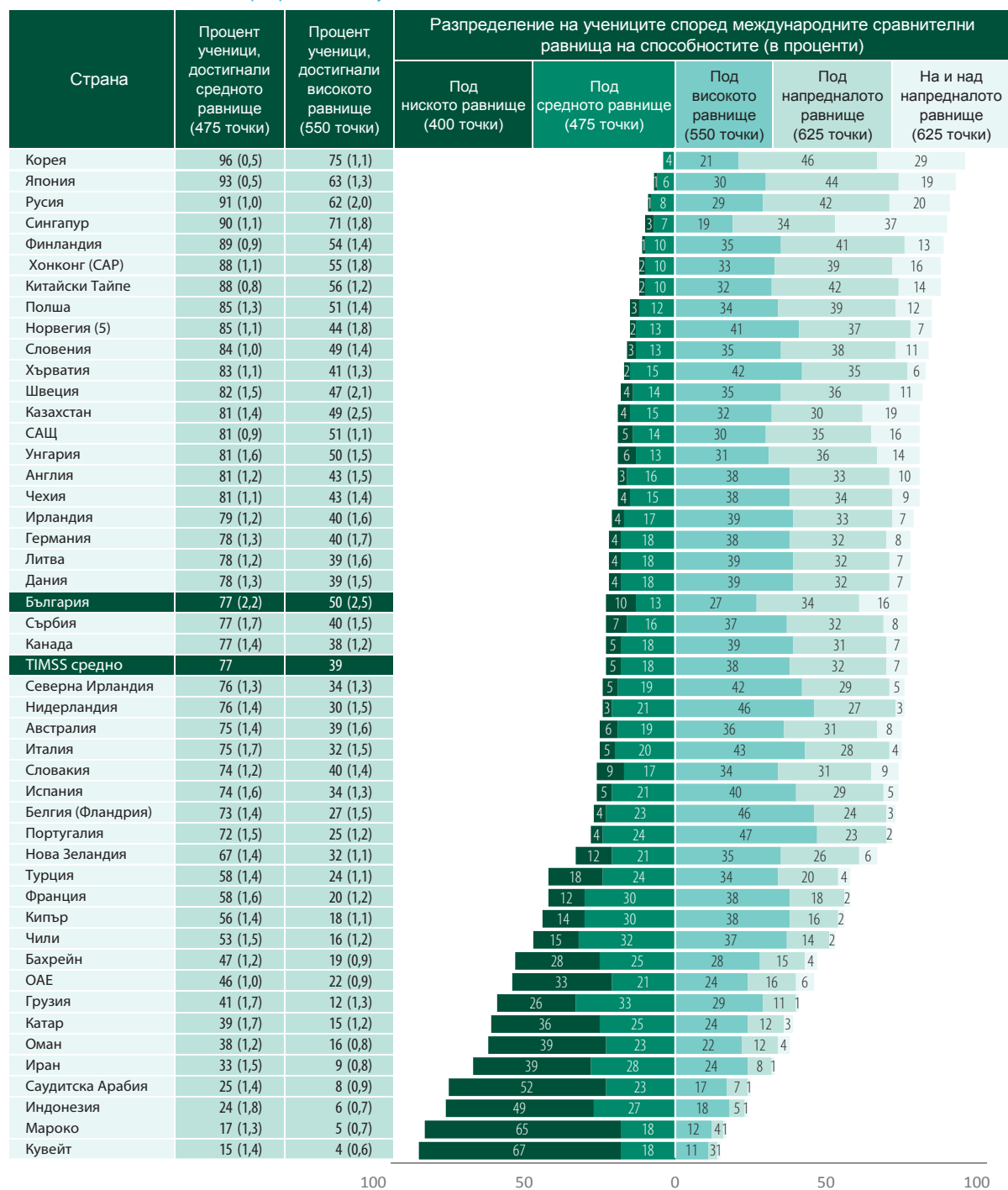
Както по математика, описанията на международните сравнителни равнища на способностите по природни науки, представени в таблица 4.4, са кумулативни, т.е. очаква

¹² За повече информация виж параграф 2.5 Международни сравнителни равнища на способностите.

се учениците, които са достигнали определено равнище, в общия случай да демонстрират знанията и уменията, описани в по-долните равнища. В допълнение към описанията са дадени примери, които илюстрират какво трябва да знаят и могат учениците, достигнали всяко равнище на постиженията.

В приложение 6 към доклада са поместени реални примери от изследването, които илюстрират конкретните равнища на способностите за определените съдържателни области и познавателни процеси по природни науки за 4. клас.

Таблица 4.5 Разпределение на учениците според международните сравнителни равнища на способностите по природни науки



В таблица 4.5 страните са подредени според процента ученици, които достигат средното равнище на способностите. В нея е поместен и процентът на учениците, които са достигнали високото и напредналото равнище на способностите, както и процентите на учениците, които не успяват да достигнат определените международни сравнителни равнища на способностите.

Резултатите сочат, че средно за страните 77% от учениците достигат средното равнище на способностите по природни науки, а 39% – високото равнище.

В България данните показват по-добро разпределение – 77% достигат средното, а половината от българските четвъртокласници достигат високото равнище. В допълнение към добрите резултати 16% от нашите ученици се причисляват към групата на учениците, достигнали и надминали напредналото равнище, като средно за страните те са едва 7%. Като контраст на това обаче всеки десети четвъртокласник у нас не достига ниското равнище на способностите, а още 13% от учениците не го преминават. Така всеки четвърти ученик у нас не успява да достигне средното равнище, както е и в международен мащаб.

Таблица 4.6 показва разпределението на българските ученици според международните сравнителни равнища на способностите по природни науки, отделно за момичетата и момчетата и за определените в България страти.

Таблица 4.6 Разпределение на учениците според международните сравнителни равнища на способностите по природни науки по пол и по страти

	Пол	Процент ученици, достигнали средното равнище (475 точки)	Процент ученици, достигнали високото равнище (550 точки)	Разпределение на учениците според международните сравнителни равнища на способностите (в проценти)				
				Под ниското равнище (400 точки)	Под средното равнище (475 точки)	Под високото равнище (550 точки)	Под напредналото равнище (625 точки)	На и над напредналото равнище (625 точки)
България средно	Момичета	79 (2,3)	51 (2,8)	9	13	27	34	17
	Момчета	76 (2,3)	48 (2,5)	11	13	28	33	15
Страта								
1 Начално училище – Столица или обл. център	Момичета	93 (3,8)	72 (12,2)	6	21	39	33	
	Момчета	88 (4,7)	66 (10,3)	3	9	22	38	28
2 Начално училище – Друг град или село	Момичета	86 (5,8)	57 (13,7)	4	10	29	39	18
	Момчета	82 (5,9)	55 (11,5)	8	11	26	36	19
3 Основно училище – Столица	Момичета	91 (4,6)	70 (7,8)	5	5	21	44	25
	Момчета	84 (7,8)	62 (8,5)	6	10	22	35	27
4 Основно училище – Областен център	Момичета	77 (7,1)	51 (7,8)	10	14	25	32	19
	Момчета	76 (7,7)	51 (7,4)	12	12	26	33	18
5 Основно училище – Друг град или село	Момичета	69 (5,8)	40 (6,8)	13	17	29	29	11
	Момчета	67 (4,4)	37 (5,0)	16	17	30	30	7
6 Средно училище – Столица	Момичета	91 (2,9)	63 (6,3)	2	7	28	39	24
	Момчета	89 (4,3)	62 (6,3)	3	9	27	41	21
7 Средно училище – Областен център	Момичета	88 (3,9)	63 (4,8)	5	7	25	41	22
	Момчета	84 (5,6)	56 (5,7)	6	11	28	39	17
8 Средно училище – Друг град или село	Момичета	69 (3,9)	37 (4,2)	12	19	33	28	9
	Момчета	69 (5,8)	35 (5,1)	14	17	34	27	9

Както и на национално ниво, момичетата се представят по-добре от момчетата за всяка страта, т.е. по-малък процент от тях са под средното равнище на способностите и по-голям – над средното за всяка страта.

Ясно се забелязва постепенното намаляване на процента ученици над средното равнище и съответно постепенното увеличаване на процента на учениците под него с намаляване на големината на населеното място от София, през областните градове към другите градове и селата. Най-голям процент ученици под ниското равнище има извън столицата и областните градове независимо от вида на училището (начално, основно или средно).

4.5 Разпределение на постиженията според съдържателните области и познавателните процеси по природни науки в 4. клас

Международното изследване TIMSS има за цел да измери постиженията на учениците по природни науки въз основа на предварително разработени съдържателни рамки¹³. Съдържателната рамка по природни науки за 4. клас е организирана спрямо два аспекта – съдържателен и познавателен. Тя включва три съдържателни области и три познавателни процеса.

Таблица 4.7 представя общ преглед върху съдържателните области и познавателните процеси по природни науки, изследвани в TIMSS 2015 в 4. клас.

Таблица 4.7 Съдържателни области и познавателни процеси по природни науки, изследвани в TIMSS 2015 4.клас

Природни науки			
Съдържателни области	Проценти	Познавателни процеси	Проценти
Биология	45%	Разбиране	40%
Физика и химия	35%	Приложение	40%
Физическа география	20%	Аргументиране	20%

В приложение 2 е поместена съдържателната рамка по природни науки за 4. клас, включваща детайлни описания на съдържателните области и познавателните процеси, изследвани в TIMSS 2015.

Таблица 4.8 представя постиженията на учениците в 4. клас за трите съдържателни области и разликата между тях, както и общите постижения по природни науки.

Средно за България най-високи са постиженията на четвъртокласниците в областта *Биология*, а най-ниски – в областта *Физика и химия*. Тази подредба се забелязва в страни като Полша, САЩ, Унгария, Чехия, Дания, Австралия, Испания, Нидерландия, Нова Зеландия и Грузия, т.е. както в страни със сравнително високи средни постижения, така и в страни със сравнително ниски. И тук, както по математика, не може да се каже, че има съдържателна област в изследването, която е по-лесна или по-трудна средно за участващите страни.

В България статистически значима разлика в постиженията от 6 точки се наблюдава за две от изследваните съдържателни области, а именно *Биология* и *Физика и химия*. По *Биология* тя е положителна, т.е. постиженията са по-високи, а по *Физика и химия* – отрицателна. Отрицателна разлика се отчита и при сравняване на средния резултат по природни науки и съдържателната област *Физическа география*, но тя не е статистически значима.

¹³ За повече информация виж параграф 2.2 Съдържателни рамки по математика и природни науки.

Таблица 4.8 Разлика в постиженията по природни науки за различните съдържателни области

Страна	Общ среден резултат (ОСР)	Биология (74 задачи)			Физика и химия (61 задачи)			Физическа география (33 задачи)		
		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	
Сингапур	590 (3,7)	607 (4,4)	16 (1,4)	↑	603 (3,7)	13 (1,1)	↑	546 (3,7)	-44 (1,4)	↓
Корея	589 (2,0)	581 (1,9)	-8 (1,1)	↓	597 (2,0)	8 (1,5)	↑	591 (4,1)	1 (3,9)	●
Япония	569 (1,8)	556 (2,2)	-13 (1,5)	↓	587 (2,6)	18 (2,6)	↑	563 (2,5)	-6 (1,4)	↓
Русия	567 (3,2)	569 (3,1)	2 (1,4)	●	567 (3,6)	0 (2,2)	●	562 (4,7)	-5 (2,8)	●
Хонконг (САР)	557 (2,9)	550 (3,7)	-6 (1,6)	↓	555 (3,5)	-2 (2,1)	●	574 (3,1)	18 (1,7)	↑
Китайски Тайпе	555 (1,8)	545 (2,0)	-11 (1,4)	↓	568 (2,0)	13 (1,5)	↑	555 (2,5)	0 (1,8)	●
Финландия	554 (2,3)	556 (2,6)	2 (2,0)	●	547 (2,3)	-7 (1,6)	↓	560 (2,6)	6 (2,1)	↑
Казахстан	550 (4,4)	545 (4,1)	-5 (1,3)	↓	559 (5,0)	9 (1,9)	↑	542 (5,4)	-8 (2,5)	↓
Полша	547 (2,4)	557 (2,5)	9 (1,8)	↑	540 (2,1)	-7 (1,5)	↓	540 (2,6)	-7 (1,3)	↓
САЩ	546 (2,2)	555 (2,3)	10 (1,0)	↑	537 (2,6)	-8 (1,1)	↓	539 (2,4)	-7 (1,3)	↓
Словения	543 (2,4)	545 (2,3)	2 (2,0)	●	546 (2,4)	4 (2,2)	●	531 (4,1)	-12 (2,2)	↓
Унгария	542 (3,3)	550 (3,4)	8 (1,0)	↑	534 (3,5)	-8 (0,9)	↓	535 (4,0)	-7 (2,6)	↓
Швеция	540 (3,6)	540 (3,3)	0 (1,3)	●	534 (3,6)	-6 (1,5)	↓	552 (4,1)	12 (2,3)	↑
Норвегия (5)	538 (2,6)	546 (2,6)	8 (1,2)	↑	522 (2,8)	-16 (1,8)	↓	549 (3,8)	12 (2,2)	↑
Англия	536 (2,4)	536 (2,5)	0 (1,4)	●	540 (2,7)	4 (1,8)	↑	527 (3,3)	-8 (2,0)	↓
България	536 (5,9)	542 (6,3)	6 (1,9)	↑	529 (6,5)	-6 (2,0)	↓	532 (6,9)	-4 (3,6)	●
Чехия	534 (2,4)	538 (2,0)	4 (1,6)	↑	531 (2,4)	-4 (1,4)	↓	531 (3,0)	-3 (1,5)	↓
Хърватия	533 (2,1)	531 (2,6)	-3 (1,4)	●	535 (2,9)	2 (2,0)	●	535 (3,4)	2 (2,3)	●
Ирландия	529 (2,4)	531 (2,4)	2 (1,5)	●	524 (2,8)	-5 (1,7)	↓	535 (3,0)	6 (2,1)	↑
Германия	528 (2,4)	528 (2,0)	-1 (1,2)	●	532 (2,5)	4 (2,0)	●	519 (4,0)	-10 (2,9)	↓
Литва	528 (2,5)	527 (3,0)	-1 (2,5)	●	535 (2,5)	7 (2,0)	↑	515 (3,7)	-12 (2,5)	↓
Дания	527 (2,1)	534 (2,4)	7 (1,6)	↑	516 (2,7)	-11 (1,6)	↓	531 (3,0)	3 (2,2)	●
Канада	525 (2,6)	536 (2,8)	11 (1,1)	↑	518 (2,7)	-7 (0,9)	↓	513 (3,1)	-12 (2,0)	↓
Сърбия	525 (3,7)	531 (3,8)	6 (2,2)	↑	529 (3,8)	4 (2,1)	↑	496 (4,8)	-29 (2,8)	↓
Австралия	524 (2,9)	531 (3,0)	8 (1,4)	↑	516 (2,7)	-8 (1,1)	↓	520 (3,3)	-4 (1,9)	↓
Словакия	520 (2,6)	517 (2,9)	-3 (1,6)	●	526 (3,4)	5 (2,1)	↑	514 (3,0)	-7 (1,5)	↓
Северна Ирландия	520 (2,2)	521 (2,7)	1 (1,7)	●	514 (2,6)	-6 (1,6)	↓	522 (3,0)	2 (2,1)	●
Испания	518 (2,6)	523 (2,6)	5 (1,9)	↑	507 (2,9)	-11 (1,5)	↓	520 (3,0)	2 (2,1)	●
Нидерландия	517 (2,7)	525 (2,7)	8 (1,8)	↑	504 (2,6)	-13 (1,3)	↓	520 (3,0)	3 (2,2)	●
Италия	516 (2,6)	519 (2,7)	3 (1,9)	●	513 (2,9)	-4 (1,5)	↓	510 (3,5)	-6 (2,5)	↓
Белгия (Фландрия)	512 (2,3)	513 (2,4)	1 (1,1)	●	506 (3,2)	-6 (2,0)	↓	513 (2,8)	1 (1,2)	●
Португалия	508 (2,2)	508 (2,1)	0 (0,9)	●	502 (2,9)	-6 (2,0)	↓	513 (2,5)	5 (1,8)	↑
Нова Зеландия	506 (2,7)	511 (2,7)	6 (1,4)	↑	497 (2,5)	-8 (1,2)	↓	506 (3,4)	0 (2,0)	●
Франция	487 (2,7)	490 (3,1)	2 (1,3)	●	482 (2,7)	-6 (0,9)	↓	485 (4,7)	-3 (2,8)	●
Турция	483 (3,3)	472 (3,3)	-11 (1,1)	↓	496 (3,3)	12 (1,5)	↑	480 (3,3)	-4 (1,6)	↓
Кипър	481 (2,6)	481 (2,8)	0 (0,9)	●	486 (2,7)	5 (1,2)	↑	463 (3,5)	-19 (1,7)	↓
Чили	478 (2,7)	487 (2,6)	10 (1,2)	↑	466 (2,9)	-12 (2,2)	↓	465 (3,4)	-13 (2,4)	↓
Бахрейн	459 (2,6)	455 (2,9)	-4 (1,6)	↓	465 (3,2)	6 (1,6)	↑	448 (3,2)	-11 (3,2)	↓
Грузия	451 (3,7)	459 (4,1)	8 (1,6)	↑	438 (4,7)	-13 (1,7)	↓	441 (4,3)	-10 (1,6)	↓
ОАЕ	451 (2,8)	449 (3,3)	-2 (1,2)	●	453 (3,0)	2 (0,7)	↑	448 (3,5)	-3 (1,7)	↓
Катар	436 (4,1)	436 (4,4)	0 (1,7)	●	435 (4,7)	-1 (2,4)	●	427 (5,0)	-9 (3,5)	↓
Оман	431 (3,1)	426 (3,2)	-5 (2,1)	↓	435 (3,4)	4 (1,8)	↑	423 (3,5)	-8 (2,4)	↓
Иран	421 (4,0)	417 (4,5)	-4 (2,7)	●	423 (5,0)	2 (2,2)	●	408 (4,8)	-13 (3,7)	↓
Индонезия	397 (4,8)	387 (5,1)	-10 (1,9)	↓	405 (5,5)	8 (2,0)	↑	384 (5,6)	-13 (2,8)	↓
Саудитска Арабия	390 (4,9)	382 (4,9)	-9 (2,4)	↓	390 (5,5)	-1 (2,0)	●	395 (4,8)	4 (1,9)	↑
Мароко	352 (4,7)	350 (4,3)	-2 (1,9)	●	357 (5,9)	5 (3,1)	●	289 (6,6)	-63 (3,4)	↓
Кувейт	337 (6,2)	331 (6,6)	-6 (2,8)	↓	325 (6,5)	-12 (3,6)	↓	333 (6,4)	-4 (5,4)	●

↑ Резултат, значително по-висок от средния

● Резултат без статистически значима разлика от средния

↓ Резултат, значително по-нисък от средния

В таблица 4.9 са представени и средните резултати за различните съдържателни области по природни науки според определените страти в България.

Таблица 4.9 Разлика в постиженията по природни науки за различните съдържателни области по страти

	Общ среден резултат (ОСР)	Биология (74 айтема)		Физика и химия (61 айтема)		Физическа география (33 айтема)	
		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	Среден резултат	Разлика спрямо ОСР
България средно	535 (5,9)	541 (6,3)	6 (1,9)	529 (6,5)	-6 (2,0)	532 (6,9)	-4 (3,6)
Страта							
1 Начално училище – Столица или областен център	582 (21,4)	589 (21,9)	7 (5,0)	576 (23,1)	-6 (3,9)	575 (23,2)	-7 (6,8)
2 Начално училище – Друг град или село	551 (18,8)	556 (22,7)	4 (8,8)	542 (24,8)	-9 (7,7)	546 (19,8)	-5 (8,1)
3 Основно училище – Столица	568 (19,1)	580 (20,4)	12 (4,2)	565 (19,9)	-3 (4,7)	568 (21,1)	0 (4,8)
4 Основно училище – Областен център	536 (19,9)	541 (20,9)	4 (3,8)	529 (21,1)	-7 (2,9)	532 (18,6)	-4 (4,7)
5 Основно училище – Друг град или село	510 (11,7)	515 (12,0)	5 (3,3)	503 (11,9)	-7 (3,9)	507 (13,0)	-4 (4,8)
6 Средно училище – Столица	567 (11,0)	576 (11,1)	10 (3,1)	560 (12,9)	-6 (4,0)	563 (11,5)	-4 (4,2)
7 Средно училище – Областен център	556 (12,5)	561 (14,7)	5 (3,7)	553 (14,3)	-3 (4,5)	551 (13,2)	-5 (4,6)
8 Средно училище – Друг град или село	511 (10,0)	518 (10,4)	7 (3,8)	505 (11,3)	-5 (3,9)	507 (10,8)	-4 (4,3)

Забележка: разликите с удебелен шрифт са статистически значими.

Постиженията на четвъртокласниците за съдържателната област **Биология** са най-високи за всички страти, като разликите са статистически значими за учениците от столичните училища. Забелязва се, че няма статистически значима разлика между средния резултат по природни науки и този за съдържателната област **Физическа география** за нито една страта, както е и на национално ниво. Отрицателна статистически значима разлика се отчита за областта **Физика и химия** само за учениците от основните училища в областните центрове.

Таблица 4.10 представя постиженията на учениците в 4. клас за трите познавателни процеса и разликата между тях, както и общите постижения по природни науки.

Докато по математика резултатите за България показват минимални разлики в използването на изследваните познавателни процеси, то по природни науки се отчитат значителни разлики. Положителна статистически значима разлика (от 15 точки) се отчита при сравнение на общия среден резултат по природни науки и този за познавателния процес **Разбиране**, а отрицателна (от 29 точки) – при сравнението на общия среден резултат и познавателния процес **Аргументиране**. Тези разлики са доста големи и показват, че българските ученици много добре се справят с възпроизвеждането на природонаучното знание, но трудно успяват да го обяснят. Толкова големи разлики се наблюдават и в Словакия и Грузия, както и в Сингапур, Япония и Белгия (Фландрия), но с обратен знак, т.е. тези страни отчитат значително по-високи средни резултати за процеса

Аргументиране (разлика над 14 точки от скалата) и значително по-ниски – за процеса **Разбиране** (отново разлика над 14 точки от скалата).

Таблица 4.10 Разлика в постиженията по природни науки за различните познавателни процеси

Страна	Общ среден резултат (ОСР)	Разбиране (67 задачи)			Приложение (66 задачи)			Аргументиране (35 задачи)		
		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	
Сингапур	590 (3,7)	574 (4,1)	-16 (1,3)	↓	599 (4,0)	9 (1,3)	↑	605 (3,6)	15 (1,8)	↑
Корея	589 (2,0)	582 (2,2)	-8 (1,2)	↓	594 (1,9)	4 (1,8)	↑	594 (2,2)	5 (1,6)	↑
Япония	569 (1,8)	544 (2,3)	-25 (1,3)	↓	576 (1,8)	7 (0,8)	↑	594 (1,8)	25 (1,6)	↑
Русия	567 (3,2)	569 (3,9)	1 (1,9)	●	568 (3,3)	1 (1,3)	●	561 (3,8)	-7 (2,5)	↓
Хонконг САР	557 (2,9)	562 (3,0)	5 (1,9)	↑	554 (3,3)	-3 (1,6)	●	552 (4,1)	-4 (2,5)	●
Китайски Тайпе	555 (1,8)	557 (2,5)	2 (1,6)	●	553 (2,6)	-2 (1,8)	●	558 (3,1)	3 (2,3)	●
Финландия	554 (2,3)	556 (3,1)	2 (1,6)	●	553 (2,4)	-1 (1,9)	●	552 (2,3)	-2 (1,5)	●
Казахстан	550 (4,4)	551 (5,0)	1 (2,4)	●	547 (4,6)	-3 (2,1)	●	552 (4,5)	2 (1,5)	●
Полша	547 (2,4)	544 (2,5)	-4 (1,1)	↓	554 (2,8)	7 (2,2)	↑	542 (3,2)	-5 (2,0)	↓
САЩ	546 (2,2)	548 (2,5)	2 (0,7)	↑	546 (2,2)	0 (1,3)	●	542 (2,7)	-4 (1,4)	↓
Словения	543 (2,4)	541 (2,6)	-2 (1,4)	●	546 (2,9)	3 (1,9)	●	538 (2,7)	-4 (2,2)	↓
Унгария	542 (3,3)	550 (3,8)	8 (1,2)	↑	539 (3,4)	-3 (1,1)	↓	533 (3,9)	-9 (1,6)	↓
Швеция	540 (3,6)	538 (3,8)	-2 (1,1)	●	540 (3,4)	0 (1,5)	●	542 (3,8)	2 (3,0)	●
Норвегия (5)	538 (2,6)	533 (3,0)	-5 (1,6)	↓	542 (2,9)	4 (1,0)	↑	537 (3,8)	-1 (2,8)	●
Англия	536 (2,4)	533 (2,6)	-3 (1,3)	●	538 (2,7)	2 (1,3)	●	539 (2,7)	3 (1,7)	●
България	536 (5,9)	551 (6,5)	15 (2,2)	↑	536 (6,2)	0 (1,2)	●	507 (6,4)	-29 (1,5)	↓
Чехия	534 (2,4)	545 (3,0)	10 (1,9)	↑	528 (2,1)	-6 (1,6)	↓	529 (2,4)	-6 (1,4)	↓
Хърватия	533 (2,1)	534 (2,9)	1 (1,7)	●	530 (2,2)	-3 (1,7)	●	536 (2,4)	2 (2,5)	●
Ирландия	529 (2,4)	529 (2,5)	0 (1,0)	●	530 (2,5)	1 (1,5)	●	526 (2,9)	-3 (2,0)	●
Германия	528 (2,4)	527 (2,8)	-1 (1,5)	●	529 (2,4)	0 (1,0)	●	532 (2,3)	3 (1,8)	●
Литва	528 (2,5)	524 (3,0)	-4 (2,4)	●	526 (2,4)	-1 (1,2)	●	538 (3,0)	10 (2,4)	↑
Дания	527 (2,1)	524 (2,6)	-3 (1,7)	●	529 (2,4)	2 (1,3)	●	526 (2,9)	-1 (2,7)	●
Канада	525 (2,6)	523 (3,1)	-2 (1,8)	●	528 (2,6)	3 (0,9)	↑	524 (2,6)	0 (1,3)	●
Сърбия	525 (3,7)	527 (3,9)	2 (1,4)	●	522 (4,5)	-3 (1,8)	●	521 (3,9)	-4 (2,9)	●
Австралия	524 (2,9)	523 (3,3)	-1 (1,7)	●	522 (2,7)	-1 (1,3)	●	527 (3,0)	4 (1,6)	↑
Словакия	520 (2,6)	530 (3,3)	9 (1,5)	↑	517 (2,8)	-4 (1,1)	↓	507 (3,4)	-13 (2,3)	↓
Северна Ирландия	520 (2,2)	518 (2,9)	-1 (1,7)	●	519 (2,9)	-1 (1,9)	●	520 (2,6)	0 (1,7)	●
Испания	518 (2,6)	522 (3,3)	4 (2,0)	↑	514 (3,3)	-4 (2,0)	↓	517 (2,6)	-2 (1,2)	●
Нидерландия	517 (2,7)	508 (2,4)	-9 (1,3)	↓	519 (2,4)	2 (1,4)	●	526 (2,9)	9 (2,3)	↑
Италия	516 (2,6)	521 (3,1)	4 (1,4)	↑	513 (3,1)	-3 (1,3)	↓	511 (3,5)	-5 (2,2)	↓
Белгия (Фландрия)	512 (2,3)	498 (2,7)	-14 (1,3)	↓	513 (2,5)	2 (0,9)	↑	526 (2,9)	14 (2,0)	↑
Португалия	508 (2,2)	507 (2,9)	-1 (2,5)	●	508 (1,9)	0 (1,8)	●	506 (1,9)	-2 (2,4)	●
Нова Зеландия	506 (2,7)	504 (2,8)	-2 (2,2)	●	502 (3,1)	-3 (1,5)	↓	514 (2,4)	8 (1,0)	↑
Франция	487 (2,7)	482 (3,8)	-6 (2,0)	↓	494 (3,1)	6 (1,6)	↑	481 (2,8)	-6 (1,4)	↓
Турция	483 (3,3)	478 (3,0)	-6 (1,2)	↓	486 (3,1)	3 (1,3)	↑	483 (3,3)	0 (1,7)	●
Кипър	481 (2,6)	467 (3,2)	-14 (2,1)	↓	489 (3,4)	8 (1,9)	↑	490 (3,6)	8 (2,6)	↑
Чили	478 (2,7)	477 (3,2)	0 (1,9)	●	476 (3,0)	-2 (1,4)	●	477 (2,5)	-1 (2,5)	●
Бахрейн	459 (2,6)	456 (2,5)	-3 (1,8)	●	462 (3,0)	3 (2,0)	●	455 (3,0)	-4 (2,1)	●
Грузия	451 (3,7)	460 (4,2)	8 (1,6)	↑	449 (4,8)	-2 (2,2)	●	426 (4,0)	-26 (1,6)	↓
ОАЕ	451 (2,8)	453 (3,3)	2 (1,0)	↑	452 (3,2)	1 (1,0)	●	444 (3,0)	-7 (1,2)	↓
Катар	436 (4,1)	437 (4,5)	1 (2,5)	●	430 (4,7)	-6 (1,8)	↓	433 (4,4)	-3 (2,2)	●
Оман	431 (3,1)	422 (3,2)	-9 (2,1)	↓	435 (2,9)	4 (1,7)	↑	431 (3,0)	0 (1,3)	●
Иран	421 (4,0)	416 (4,1)	-5 (2,4)	●	417 (4,5)	-4 (3,3)	●	422 (4,9)	1 (2,5)	●
Индонезия	397 (4,8)	397 (4,9)	1 (2,4)	●	392 (5,3)	-5 (3,0)	●	390 (5,5)	-7 (1,9)	↓
Саудитска Арабия	390 (4,9)	394 (5,3)	4 (2,5)	●	388 (4,7)	-3 (2,3)	●	365 (5,4)	-25 (4,2)	↓
Мароко	352 (4,7)	331 (5,6)	-21 (2,4)	↓	357 (4,7)	5 (1,9)	↑	354 (4,7)	2 (2,4)	●
Кувейт	337 (6,2)	343 (6,4)	6 (2,4)	↑	324 (7,3)	-13 (3,2)	↓	297 (8,1)	-40 (4,4)	↓

↑ Резултат, значително по-висок от средния

● Резултат без статистически значима разлика от средния

↓ Резултат, значително по-нисък от средния

В таблица 4.11 са представени и средните резултати по природни науки за различните познавателни процеси според определените страти в България.

Таблица 4.11 Разлика в постиженията по природни науки за различните познавателни процеси по страти

	Общ среден резултат (ОСР)	Разбиране (67 айтема)		Приложение (66 айтема)		Аргументиране (35 айтема)	
		Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	Среден резултат	Разлика спрямо ОСР	Среден резултат	Разлика спрямо ОСР
България средно	535 (5,9)	551 (6,4)	15 (2,2)	536 (6,2)	0 (1,2)	507 (6,4)	-29 (1,5)
Страта							
1 Начално училище – Столица или областен център	582 (21,4)	602 (22,2)	20 (5,5)	584 (22,6)	2 (4,3)	556 (23,5)	-26 (6,4)
2 Начално училище – Друг град или село	551 (18,8)	570 (18,0)	19 (4,4)	549 (22,8)	-3 (4,8)	516 (23,9)	-36 (6,8)
3 Основно училище – Столица	568 (19,1)	588 (20,5)	20 (5,5)	573 (19,6)	5 (4,5)	542 (21,5)	-26 (5,1)
4 Основно училище – Областен център	536 (19,9)	553 (20,4)	17 (2,6)	536 (20,9)	0 (3,5)	506 (21,6)	-30 (2,9)
5 Основно училище – Друг град или село	510 (11,7)	524 (13,0)	13 (4,4)	507 (11,7)	-3 (3,1)	480 (12,0)	-31 (4,5)
6 Средно училище – Столица	567 (11,0)	581 (12,7)	14 (4,7)	570 (11,4)	4 (3,1)	540 (13,6)	-26 (4,4)
7 Средно училище – Областен център	556 (12,5)	568 (14,3)	13 (3,3)	560 (13,0)	4 (2,1)	529 (14,1)	-27 (3,5)
8 Средно училище – Друг град или село	511 (10,0)	527 (10,3)	16 (2,9)	512 (10,7)	1 (3,4)	484 (10,3)	-27 (2,9)

Забележка: разликите с удебелен шрифт са статистически значими.

Данните показват, че има статистически значима разлика между средния резултат по природни науки и средните резултати за познавателните процеси **Разбиране** (положителна) и **Аргументиране** (отрицателна) за всички страти, като числовото им изражение е сравнимо със средното за България. Няма статистически значима разлика в средните резултати при сравнение на общия среден резултат и този за познавателния процес **Приложение** за нито една страта.

ГЛАВА 5: ФАКТОРИ, ВЛИЯЕЩИ ВЪРХУ ПОСТИЖЕНИЯТА ПО МАТЕМАТИКА И ПО ПРИРОДНИ НАУКИ НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ 4. КЛАС

TIMSS изследва образованието и обучението по математика и по природни науки на учениците до 4. клас, а не само в 4. клас. Факторите, които оказват сериозно влияние върху постиженията на учениците, далеч не се ограничават само в училището. Постиганията на учениците не отразяват моментното им състояние, а са резултат от всички занимания, в които децата са били включвани, както в училището, така и преди това в детската градина и в семейството.

Изследването се стреми да обхване всички фактори, които са определящи за качествено и ефективно образование и обучение в съвременния свят. Изработената съдържателна рамка на изследователските въпросници включва 5 области:

1. Национален и социален контекст;
2. Семейен контекст;
3. Училищен контекст;
4. Контекст в класната стая;
5. Характеристики на учениците и отношението им към ученето.

Върху тези области са изработени въпросите, които да се включват във въпросниците. От получените резултати се оформят скалите, определящи и описващи факторите, които влияят върху постиженията на учениците по математика и по природни науки.

Контекстуалната съдържателна рамка на TIMSS 2015 е поместена в приложение 3 към доклада. Някои фактори оказват по-голямо влияние върху постиженията на учениците, докато други имат по-малък ефект. Тъй като факторите, които се измерват в изследването, са много, в тази глава са разгледани само тези, които оказват най-голямо влияние върху постиженията на българските четвъртокласници. Тяхната цел е да допълнят получените резултати по математика и природни науки и да посочат слабите места или тези, които се нуждаят от подобрене. Разглеждането им ще подпомогне образователните власти при разработването на политики и въвеждането на практики, насочени към подобряване на образователната среда.

5.1 Семейство и семейна среда

Безспорен факт е, че семейството и семейната среда са определящи за изграждането на моралните ценности, възпитанието и отношението на детето към света. Още преди децата да започнат училище, те трябва да имат изградено положително отношение към ученето като необходимост за успешен живот. Децата възприемат отношенията и нагласите и усвояват поведението и навиците на околните. Ако подрастващите нямат възможност нагледно да се убедят в силата на знанието като ключ за бъдещото им щастливо съществуване, те в общия случай няма да имат желание да се обучават, и ще възприемат ходенето на училище като неприятно задължение, а не като възможност за придобиване на нови знания и полезни умения.

5.1.1 Наличие на образователни възможности

Образователните възможности в семейството са основополагащи за отношението на подрастващите към познанието. Колкото повече децата имат достъп до знание, толкова повече разбират смисъла от него.

Фигура 5.1 посочва компонентите, които изграждат скалата на образователните възможности в семейството, изследвана в TIMSS. Тя включва броя на книгите и детските книги у дома, наличието на интернет и самостоятелна стая за ученика, образованието и професионалната заетост на родителите. Тази скала е формирана от отговорите на учениците и на родителите им.

Фигура 5.1 Скала на образователните възможности в семейството

Брой книги у дома (ученици)

- 1) 0-10
- 2) 11-25
- 3) 26-100
- 4) 101-200
- 5) повече от 200

Брой детски книги у дома (родители)

- 1) 0-10
- 2) 11-25
- 3) 26-50
- 4) 51-100
- 5) повече от 100

Допълнителни придобивки за учене (ученици)

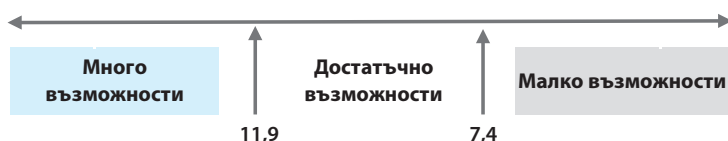
- 1) Няма
- 2) Връзка с интернет или собствена стая
- 3) И двете

Образование на всеки от родителите (родители)

- 1) Завършено начално образование или не е ходил(а) на училище
- 2) Завършено основно образование
- 3) Завършено средно образование
- 4) Завършено професионално обучение след средно образование
- 5) Завършено висше образование

Ниво на професионална заетост на всеки от родителите (родители)

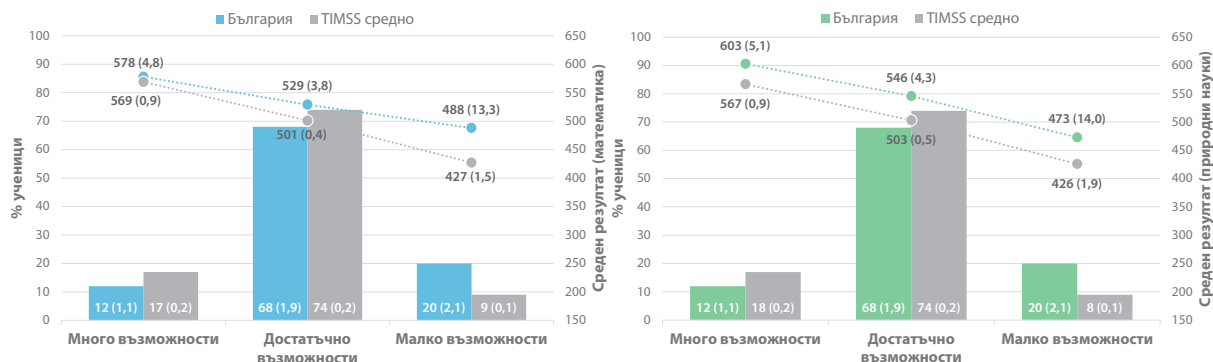
- 1) Никога не е работил(а) срещу заплащане, общи работници, занаятчии, оператори на машини
- 2) Работници в сферата на услугите и търговията, чиновници
- 3) Собственици на малък бизнес
- 4) Специалисти и професионалисти



Учениците имат **Много възможности**, ако имат резултат на скалата поне 11,9, т.е. ако средно имат у дома повече от 100 книги, повече от 25 детски книги, връзка с интернет и самостоятелна стая, а поне един от родителите им има висше образование и поне един работи като специалист или професионалист. Учениците имат **Малко възможности**, ако имат резултат на скалата не повече от 7,4, т.е. ако средно имат 25 или по-малко книги у дома, 10 или по-малко детски книги, нямат връзка с интернет и самостоятелна стая, а двамата им родители нямат по-високо от средно образование и не работят като специалисти или професионалисти, не са собственици на малък бизнес, не са чиновници и не работят в сферата на услугите и търговията. Учениците имат **Достатъчно възможности**, ако имат резултат на скалата между 7,4 и 11,9.

Фигура 5.2 представя резултатите за България спрямо скалата на образователните възможности в семейството, съпоставяйки ги със средните за страните, участвали в TIMSS 2015. Освен процента на учениците, попадащи във всяка категория, е посочен и техният среден резултат по математика и по природни науки.

Фигура 5.2 Образователни възможности в семейството



Разликата в постиженията на учениците, които имат много образователни възможности в семейството (12% от учениците), и тези, които имат малко образователни възможности в семейството (20% от учениците), е 130 точки по природни науки и 90 точки по математика. Това е факторът, който има най-голям ефект върху резултатите на българските четвъртокласници по математика и природни науки, като ясно разграничава силните от слабите постижения на учениците.

Важно е да се отбележи, че България е единствената участвала страна от Европейския съюз, и заедно с Турция – от Европа, в която процентът на ученици, които имат малко образователни възможности в семейството, е толкова голям. У нас 20% от учениците имат малко образователни възможности в семейството, докато в другите европейски страни (с изключение на Турция) този процент е не повече от 8% от всички ученици.

5.1.2 Ранни занимания за оgramотяване

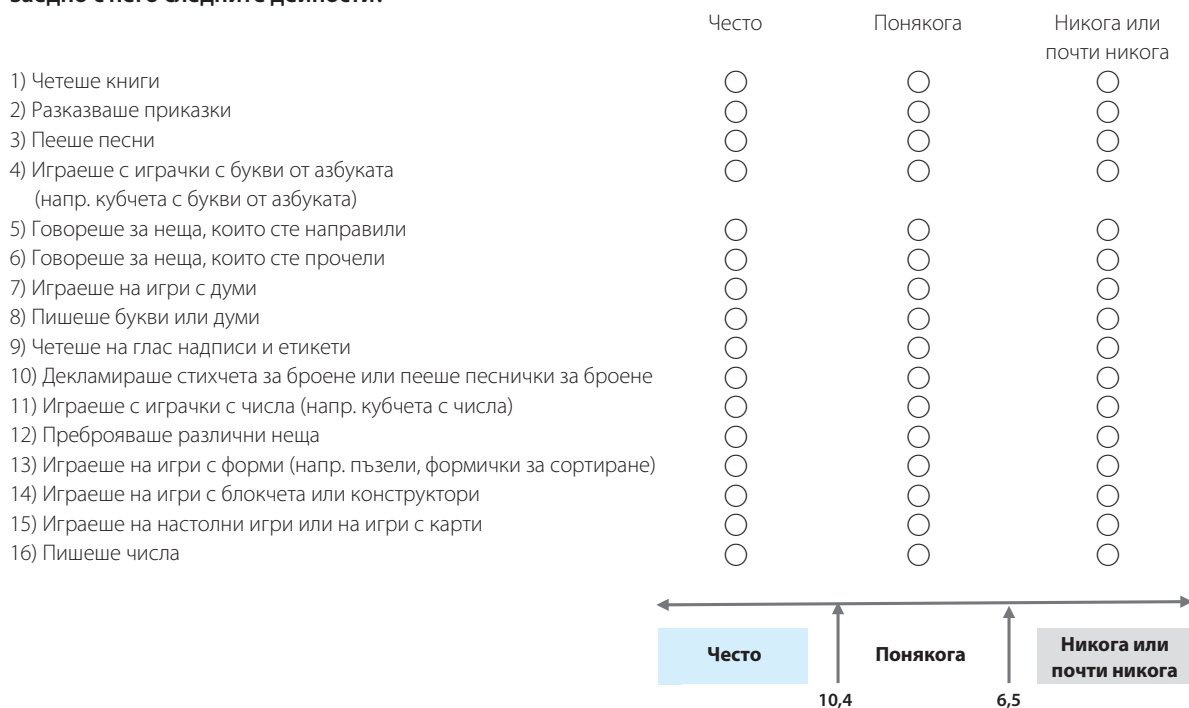
Активното участие на родителите и близките в живота на всяко дете е изключително важно. Ако децата са оставени да се занимават самостоятелно с каквото намерят за добре, вместо да бъдат насочвани и подпомагани в ежедневието си под формата на игра, те много по-трудно (а понякога и в много по-късен етап) ще развият социални и практически умения. Не е тайна, че все повече родители (поради невъзможност или от небрежност) разчитат някой друг да се погрижи за възпитанието и ранното оgramотяване на децата им.

Скалата на ранно оgramотяване в семейството е формирана от отговорите на родителите за 16 дейности, представени на фигура 5.3.

Учениците **Често** са били включвани в дейности за ранно оgramотяване, ако имат резултат на скалата поне 10,4, т.е. ако средно родителите им посочват, че „често“ са извършвали 8 от тези дейности и „поякога“ останалите. Учениците **Никога или почти никога** са били включвани в дейности за ранно оgramотяване, ако имат резултат на скалата не повече от 6,5, т.е. ако средно родителите им посочват, че „никога или почти никога“ са извършвали 8 от тези дейности и „поякога“ останалите. Учениците **Поякога** са били включвани в такива дейности, ако имат резултат на скалата между 6,5 и 10,4.

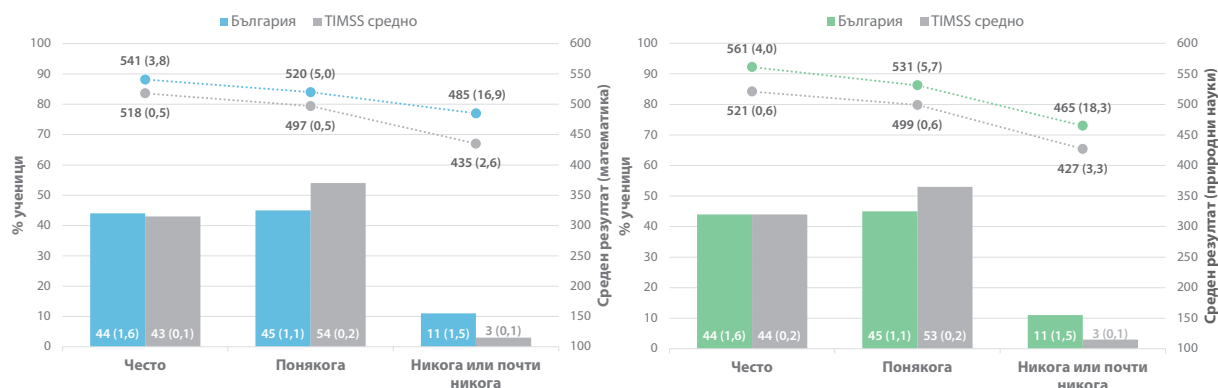
Фигура 5.3 Скѐла на ранното оgramотяване в семейството

Преди детето Ви да трѐгне на училище, колко често Вие или някой друг у дома извършваше заедно с него следните дейности?



Фигура 5.4 представя резултатите за България спрямо скѐлата на ранно оgramотяване в семейството, съпоставяйки ги със средните за страните, участвали в TIMSS.

Фигура 5.4 Провеждане на ранни занимания за оgramотяване в семейството



Впечатление прави, че докато средно за страните почти няма ученици, които да не са били включвани в дейности за ранно оgramотяване (3%), то в България това е вярно за 11% от четвъртокласниците. Техните резултати в сравнение с тези на учениците, които често са били включвани в такива дейности (44%, при средно за страните 43%), са с 97 точки по-ниски по природни науки и с 56 точки по-ниски по математика.

Ясно се вижда, че ранното оgramотяване в семейството е сериозна предпоставка за по-високи постижения на учениците по математика и природни науки.

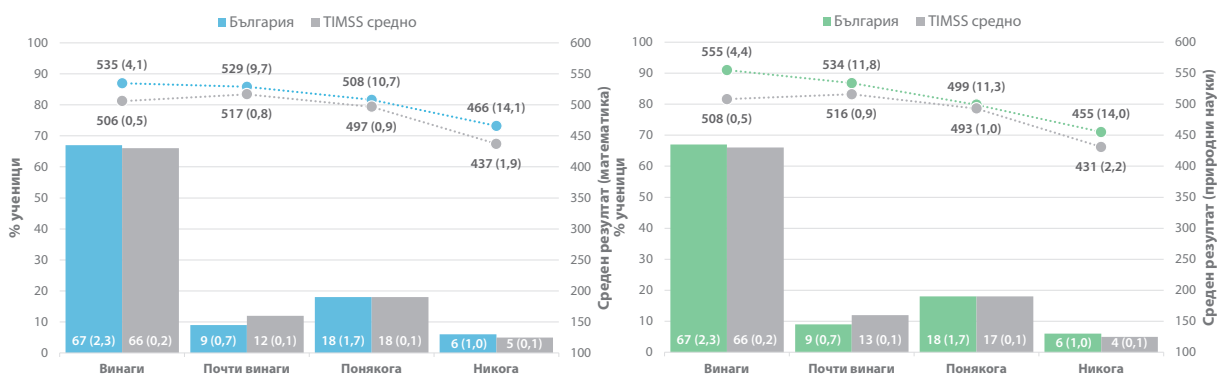
5.1.3 Използване на езика на тестиране в семейството

Във всяка образователна система обучението се осъществява на поне един официален език, който обикновено е говорим за по-голямата част от населението. В TIMSS всяка страна определя кой да е езикът на тестиране. Изследването се интересува колко често учениците говорят на езика на тестирането вкъщи.

В българските училища обучението е само на български език. Това предполага всяко дете, постъпило в 1. клас, да използва говоримия български език на ниво, което да му позволява да разбира и общува с околните. Ако в средата на децата, за които българският език не е майчин, не се говори на български език в периода преди постъпването им в училище, то те ще срещнат огромни затруднения при обучението си в начален етап (а и по-късно).

На фигура 5.5 са представени резултатите за честотата на използване на езика на тестиране в семейството според учениците.

Фигура 5.5 Използване на езика на тестиране вкъщи



В България 67% от четвъртокласниците винаги говорят на български език вкъщи и имат постижения от 535 и 555 точки съответно по математика и природни науки. 18% от учениците почти никога не говорят български език вкъщи. Техните постижения спадат с 28 и 56 точки съответно по математика и природни науки, а за тези, които никога не говорят български език вкъщи (6% от учениците), спадът е с 69 и 100 точки съответно.

Вижда се, че този фактор оказва сериозно влияние върху постиженията на учениците. Колкото по-рядко учениците говорят на езика на тестирането в семейството, толкова са по-ниски постиженията им.

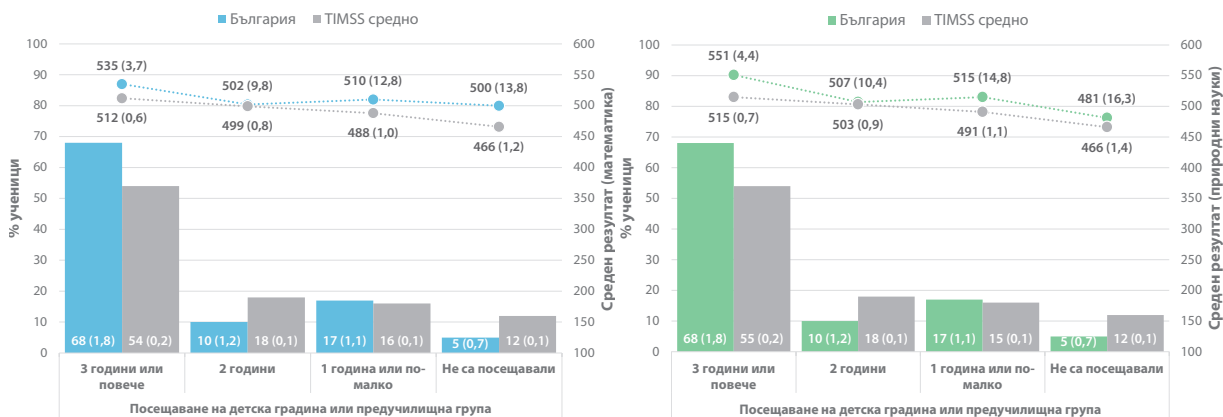
5.2 Посещаване на детска градина или предучилищна група

Посещаването на детска градина има ключова роля за личностното изграждане на подрастващите, като развива техните социални и практически умения. Посещаването на предучилищна група освен социализацията на децата дава възможност и за допълнителна подкрепа на тези от тях, които имат липси в семейството, породени от социални, икономически или културни предпоставки. Предучилищното образование и възпитание, най-често провеждано в детските градини, се стреми да подготви децата за училище, като намали или напълно отстрани липсите в семейството, особено при социално уязвимите групи.

Резултатите показват, че използването на българския език в семейството оказва сериозно влияние върху постиженията на българските четвъртокласници. Ако преди постъпването си в училище децата не разбират говоримия български език, в начален етап пред тях стоят два пътя – да наваксат, като балансират между усвояването на българския език и преподадения материал, или да изостанат, като нито научат български език, нито преподадения материал. Решението по кой път да поемат тези деца, не би трябвало да се оставя в техните ръце. Именно задължителната предучилищна подготовка си поставя за цел да реши този проблем.

На фигура 5.6 са представени резултатите, събрани от родителите, за времето прекарано от учениците в детска градина или предучилищна група.

Фигура 5.6 Посещаване на детска градина или предучилищна група



Над две трети от българските четвъртокласници са посещавали детска градина три или повече години при малко над половината средно за страните. Едва 5% от учениците никога не са посещавали детска градина или предучилищна група, което е доста под средното за страните от 12%¹⁴.

Данните показват, че предучилищното образование и възпитание е определящо за постиженията. Колкото по-дълго време децата са посещавали детска градина или предучилищна група, толкова по-високи са постиженията им. В България постиженията на деца, посещавали детска градина 3 или повече години, са с 35 точки по-високи от тези, които не са посещавали, по математика и с 70 точки повече по природни науки.

5.3 Училищна готовност

Училищната готовност е сериозна предпоставка за плавния старт на децата в училищното образование. Колкото са по-подготвени учениците за това, което ги очаква, толкова по-добре ще се адаптират при прехода от „безгрижното детство“ към „отговорната работа“ на ученик. Отдавна вече не се очаква учениците да се сблъскат за първи път с буквите и цифрите в училище.

Скалата на училищната готовност според родителите е формирана от отговорите им за възможността децата им да извършват дейностите, представени на фигура 5.7, преди постъпването си в 1. клас.

¹⁴ Към момента, в който изследваните четвъртокласници са били на възраст за включване в предучилищна група, в България има една година задължителна предучилищна подготовка.

Учениците са имали **Много добра** училищна готовност, ако имат резултат на скалата поне 11,5, т.е. ако средно родителите им посочват, че са могли да извършват всичките 11 дейности, като 5 от тях „много добре“, а 4 – „добре“, и са могли да събират и изваждат. Учениците са имали **Недобра** училищна готовност, ако имат резултат на скалата не повече от 8,7, т.е. ако средно родителите им посочват, че почти не са могли да извършват всичките 11 дейности, като 5 от тях „не много добре“, а 4 – „сравнително добре“, и не са могли да събират и изваждат. Учениците са имали **Достатъчно добра** училищна готовност преди постъпването си в 1. клас, ако имат резултат на скалата между 8,7 и 11,5.

Фигура 5.7 Скала на училищната готовност (родители)

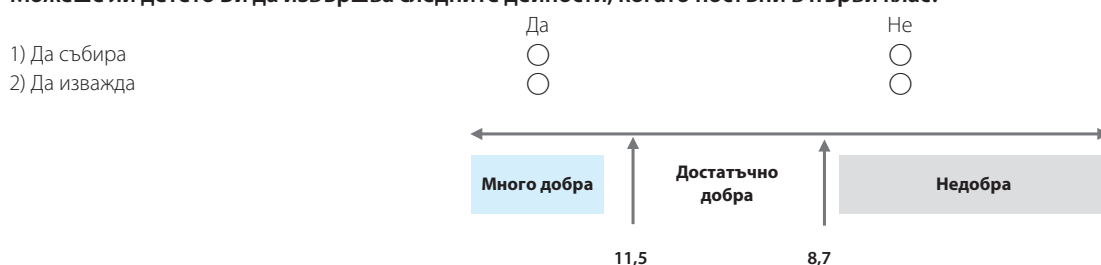
Колко добре можеше детето Ви да извършва следните дейности, когато постъпи в първи клас?

	Много добре	Сравнително добре	Не много добре	Изобщо не можеше
1) Да разпознава повечето букви от азбуката	☐	☐	☐	☐
2) Да чете някои думи	☐	☐	☐	☐
3) Да чете изречения	☐	☐	☐	☐
4) Да чете свързан текст	☐	☐	☐	☐
5) Да пише букви от азбуката	☐	☐	☐	☐
6) Да пише някои думи	☐	☐	☐	☐

Можеше ли детето Ви да извършва следните дейности, когато постъпи в първи клас?

	До 100 или повече	До 20	До 10	Изобщо не можеше
1) Да брои самостоятелно	☐	☐	☐	☐
2) Да разпознава числата	☐	☐	☐	☐
3) Да пише числата	☐	☐	☐	☐

Можеше ли детето Ви да извършва следните дейности, когато постъпи в първи клас?

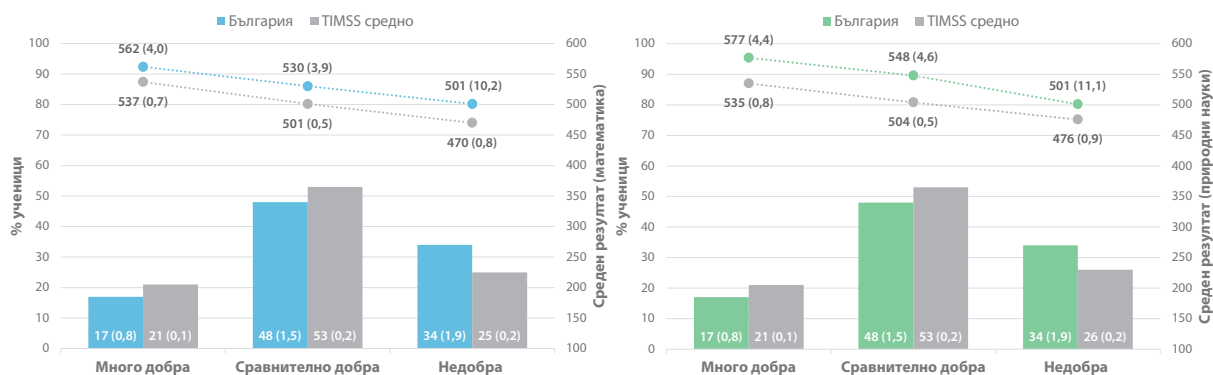


Фигура 5.8 представя резултатите за България, съпоставени със средните за страните, спрямо скалата на училищната готовност според родителите.

Данните показват, че страната ни малко изостава в сравнение с другите при подготовката на децата за училище. 34% от българчетата (при средно за страните 25%) не са имали добра училищна готовност при постъпването си в 1. клас, 17% (при средно за страните 21%) са имали много добра.

Резултатите разкриват, че училищната готовност е сериозен фактор, влияещ върху постиженията по математика и природни науки. По математика постиженията спадат с 32 точки от много добра към сравнително добра училищна готовност и с още 29 точки – от сравнително добра към недобра училищна готовност. По природни науки спадът е още по-забележим – с 29 точки от много добра към сравнително добра и с още 47 точки от сравнително добра към недобра училищна готовност.

Фигура 5.8 Училищна готовност (според родителите)



Приемайки училищната готовност като съществен фактор за качествено образование и подготовка, образователните системи все по-често се обръщат към предучилищното образование, което да подготви бъдещите ученици за училище. По такъв начин образователните системи по света се стремят да гарантират равния старт на децата в началото на училищното образование. Колкото повече ученици са подготвени, толкова по-лесно и успешно е обучението в началния етап – етапът, в който трябва да се положи широка и стабилна основа на грамотността и да се развият ключови компетентности, които да се надграждат и развиват в следващите етапи на училищното образование.

Скалата на училищната готовност според директорите на училища е формирана от отговорите им за процента от поверените им ученици, които са могли да извършват дейностите, представени на фигура 5.9, преди постъпването си в 1. клас.

Фигура 5.9 Скала на училищната готовност (директори)

Приблизително какъв процент от учениците във Вашето училище могат да извършват следните дейности при постъпването си в първи клас?

	Повече от 75%	51–75%	25–50%	По-малко от 25%
1) Да разпознават повечето букви от азбуката	☐	☐	☐	☐
2) Да четат някои думи	☐	☐	☐	☐
3) Да четат изречения	☐	☐	☐	☐
4) Да пишат букви от азбуката	☐	☐	☐	☐
5) Да пишат някои думи	☐	☐	☐	☐
6) Да броят до 100 или повече	☐	☐	☐	☐
7) Да разпознават числата от 1 до 10	☐	☐	☐	☐
8) Да разпознават числа, по-големи от 10	☐	☐	☐	☐
9) Да пишат числата от 1 до 10	☐	☐	☐	☐
10) Да събират	☐	☐	☐	☐
11) Да изваждат	☐	☐	☐	☐

←

Над 75% имат готовност

↑

11,7

←

25–75% имат готовност

↑

8,6

←

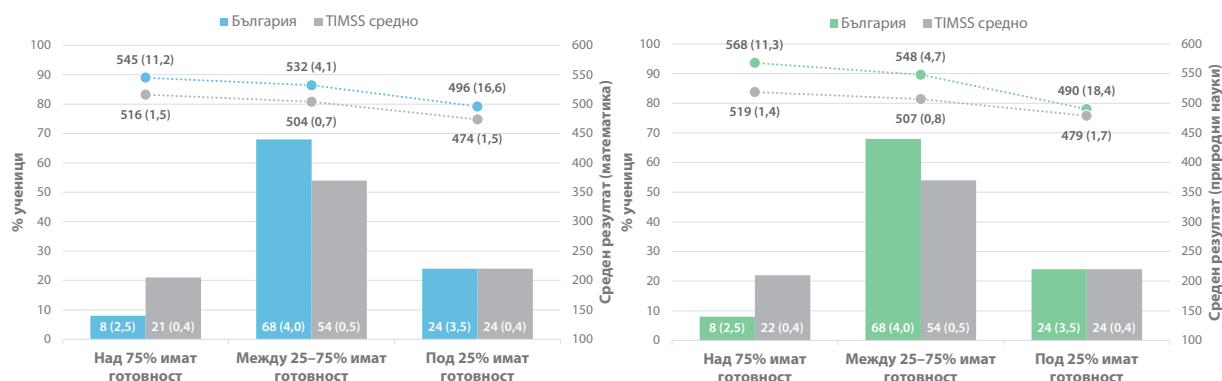
Под 25% имат готовност

Учениците учат в училища, в които **Над 75% имат готовност** при постъпването си в 1. клас, ако имат резултат на скалата поне 11,7, т.е. ако средно директорите им посочват,

че „повече от 75%“ от учениците са могли да извършват 6 от дейностите, а „51–75%“ – другите 5 дейности, преди 1. клас. Учениците учат в училища, в които **Под 25% имат готовност** при постъпването си в 1. клас, ако имат резултат на скалата не повече от 8,6, т.е. ако средно директорите им посочват, че „по-малко от 25%“ от учениците са могли да извършват 6 от дейностите, а „25–50%“ – другите 5 дейности, преди 1. клас. Учениците учат в училища, в които **25–75% имат готовност** при постъпването си в 1. клас, ако имат резултат на скалата между 8,6 и 11,7.

Фигура 5.10 представя резултатите за България, съпоставени със средните за страните, спрямо скалата на училищната готовност според директорите.

Фигура 5.10 Училищна готовност (според директорите)



Едва 8% от българските четвъртокласници учат в училища, в които над 75% от учениците постъпват подготвени. За сравнение, това е вярно за над 20% от учениците средно за страните, участвали в TIMSS. Повече от две трети от учениците ни учат в училища, в които между 25–75% от учениците имат училищна готовност, а всеки четвърти четвъртокласник учи в училища, в които под 25% от учениците постъпват подготвени.

Данните отново доказват, че училищната готовност оказва сериозно влияние върху постиженията по математика и природни науки, като отново се забелязва спад в постиженията и за двете образователни области с намаляване на процента на учениците, които постъпват подготвени за училище. В България намаляването на постиженията по математика е с 49 точки, а по природни науки – със 78 точки.

5.4 Учебно време и отсъствия на учениците

Във всяка страна времето, през което учениците ходят на училище, е организирано. Във всяка образователна система учебното време за всеки клас и по всеки предмет е определено от предварително изготвена учебна програма. Всяка учебна година включва определен брой учебни дни и всеки предмет има предвиден по програма хорариум за всеки клас.

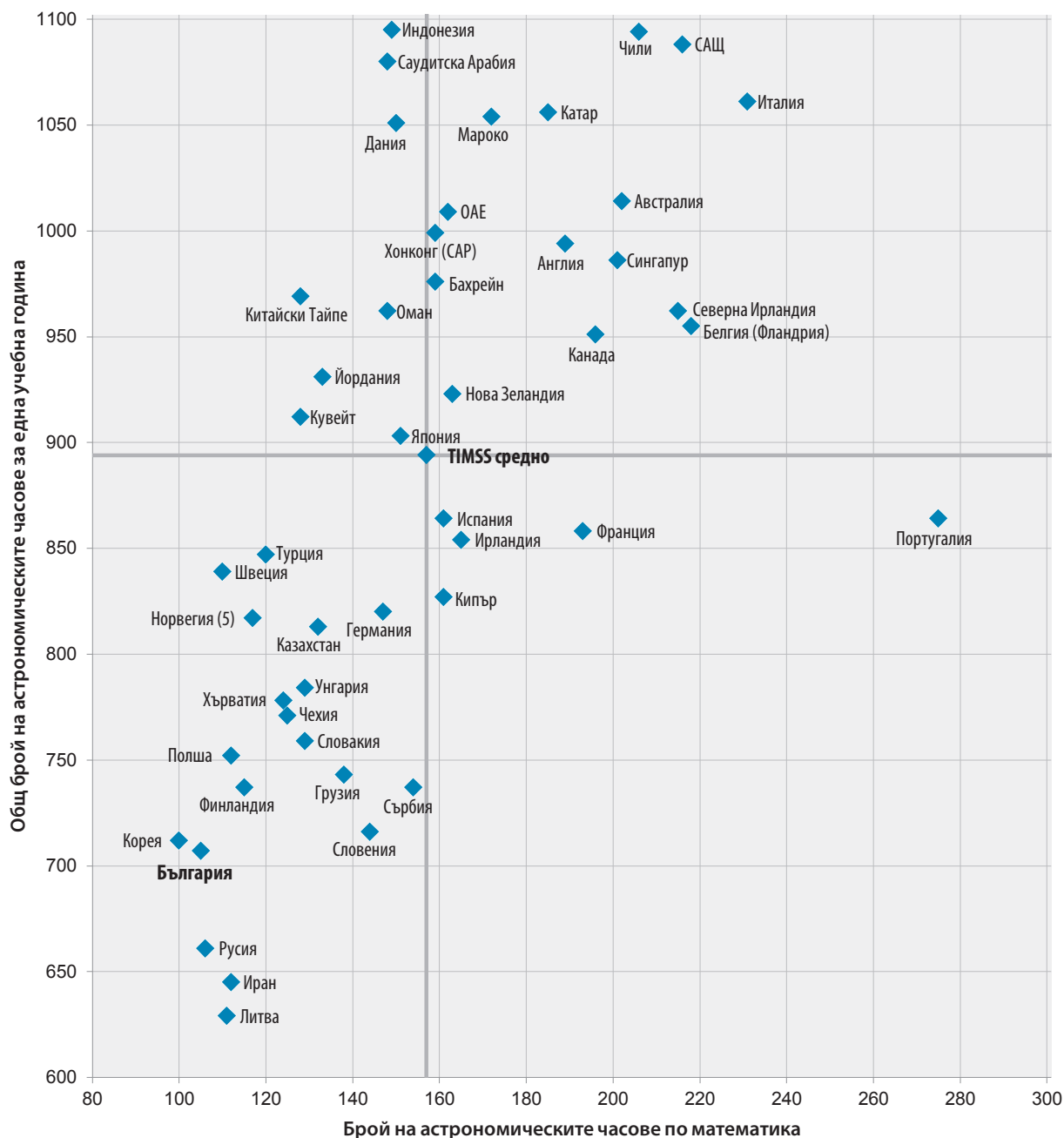
5.4.1 Учебно време

TIMSS се допитва до директорите и учителите, за да разбере реализираното учебно време за изследваната учебна година и броя на учебните часове, отделени за обучение по математика и по природни науки. Тъй като в изследването не участват достатъчен брой

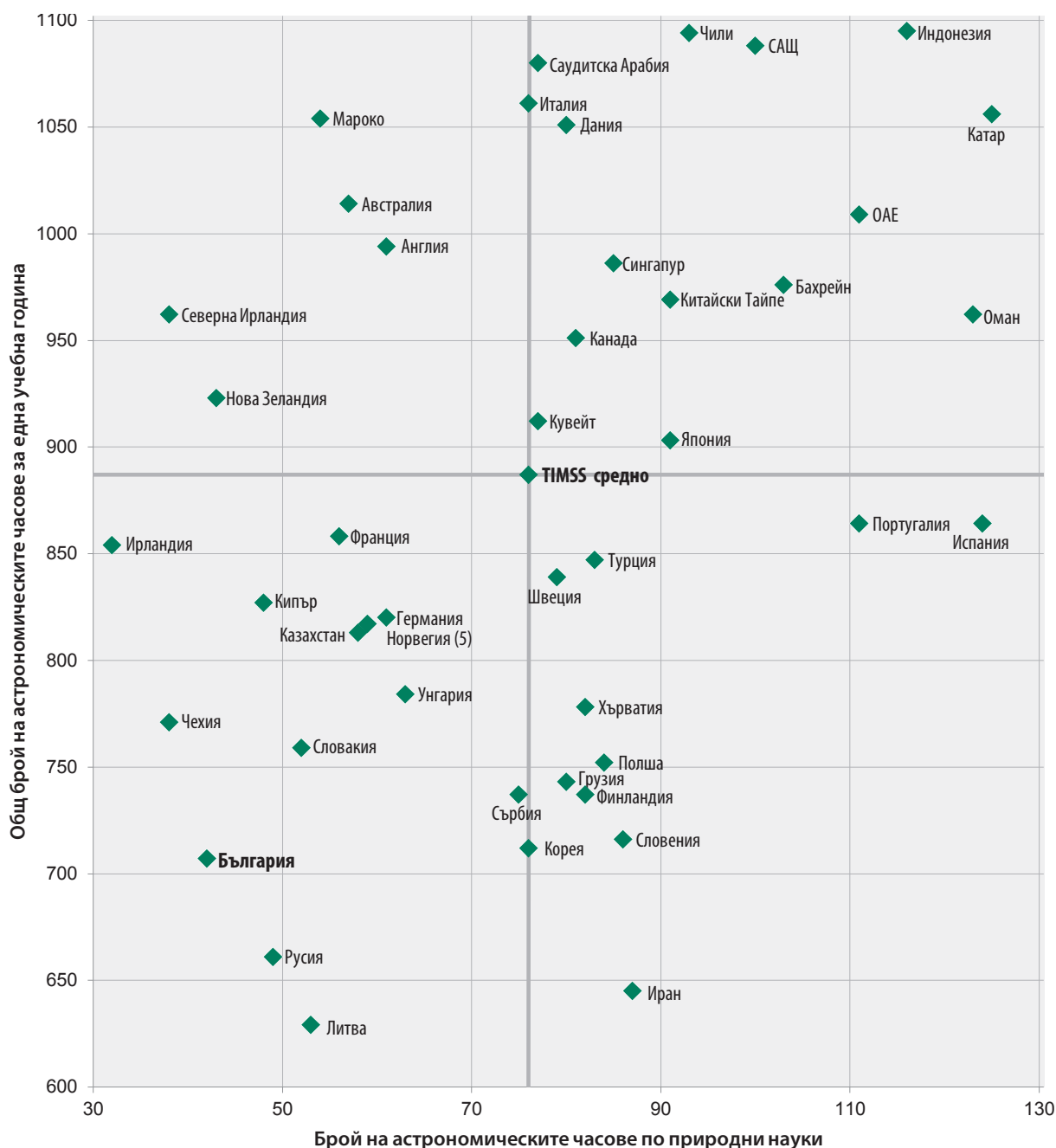
учители и директори, получените резултати отразяват само преценката на участвалите и не са представителни на национално ниво, като може съществено да се различават от административно определените. Въпреки това те дават възможност за сравнение на общия брой учебни часове в 4. клас и броя на учебните часове по математика и по природни науки между участвалите страни.

Фигури 5.11 и 5.12 сравняват получените резултати от отговорите на директорите и учителите за общия брой астрономически часове за една учебна година и броя астрономически часове съответно по математика и по природни науки.

Фигура 5.11 Брой на астрономическите часове за една учебна година по математика



Фигура 5.12 Брой на астрономическите часове за една учебна година по природни науки



Фигурите разделят страните на четири групи в зависимост от получените средни стойности:

1. **горен десен квадрант:** със сравнително по-дълга учебна година и по-голям брой часове по математика / природни науки;
2. **горен ляв квадрант:** със сравнително по-дълга учебна година и по-малък брой часове по математика / природни науки;
3. **долен десен квадрант:** със сравнително по-къса учебна година и по-голям брой часове по математика / природни науки;
4. **долен ляв квадрант:** със сравнително по-къса учебна година и по-малък брой часове по математика / природни науки.

На фигура 5.11 се вижда, че малка част от страните (8 страни) са със сравнително дълга учебна година и по-малък брой часове по математика в 4. клас, както и много малка част от страните (5 страни) са със сравнително къса учебна година и по-голям брой часове по математика в 4. клас.

България е в най-многобройната група от страни, които имат сравнително къса учебна година и по-малък брой часове по математика в 4. клас. Всъщност страната ни, заедно с Литва, Иран и Русия, има най-късата учебна година, а заедно с Корея и Русия – и най-малкия брой часове по математика в 4. клас.

Резултатите по природни науки също показват, че малка част от страните (9 страни) са със сравнително къса учебна година и по-голям брой часове по природни науки в 4. клас и много малко (5 страни) са със сравнително по-дълга учебна година и с по-малък брой часове по природни науки в 4. клас.

България отново е в групата на страните, които имат сравнително по-къса учебна година и по-малък брой часове по природни науки в 4. клас. Страната ни, заедно с Ирландия, Северна Ирландия, Чехия и Нова Зеландия, е с най-малкия брой часове по природни науки в 4. клас.

5.4.2 Отсъствия на учениците

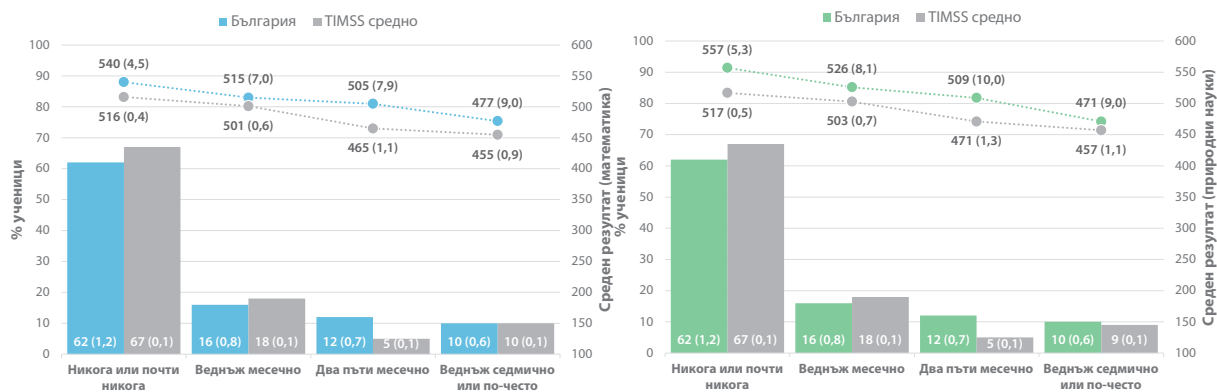
Всички образователни системи очакват редовно посещаване на учебните занятия, за да гарантират усвояването на заложения по програма учебен материал и постигането на поставените цели. Отсъствията на учениците водят до пропуски, които понякога не могат да бъдат наваксани.

На фигура 5.13 са представени резултатите от отговорите на учениците колко често отсъстват от училище.

Впечатление прави, че както в България, така и средно за страните всеки десети ученик пропуска занятия веднъж седмично или по-често. Постиганията на тези ученици са значително по-ниски от тези на учениците, които никога или почти никога не отсъстват от училище (с 63 точки по математика и с 86 точки по природни науки).

Ясно се вижда, че редовното ходене на училище е обвързано с по-високи постижения по математика и по природни науки. Колкото учениците по-често отсъстват от училище, толкова по-ниски са постиженията им.

Фигура 5.13 Отсъствия на учениците



5.5 Учебна среда

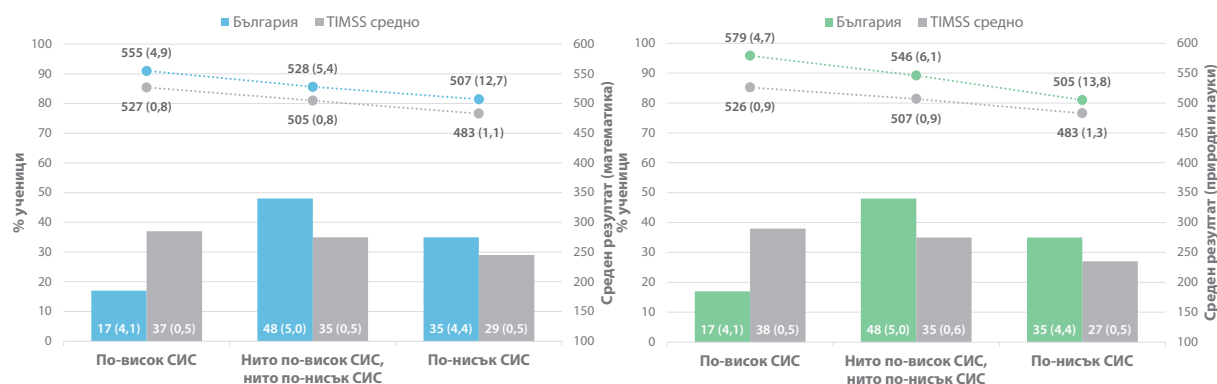
Учебната среда определя условията, в които учениците придобиват знания и умения. Тя има силна връзка с качеството на образованието и оказва влияние върху обучението и постиженията на учениците. Добрата учебна среда често се свързва само с добрата материалната база и съответното ресурсно осигуряване в училището, но тя се описва от много различни характеристики. Изследването TIMSS разглежда няколко фактора, характеризиращи учебната среда, като два от тях разграничават най-добре постиженията на учениците в България – социално-икономическият статус и майчиният език на учениците.

5.5.1 Социално-икономически статус

В TIMSS скалата на социално-икономически статус (СИС) се формира от отговорите на директорите за приблизителния процент на поверените им ученици, които идват от социално слаби семейства, и на тези, които идват от заможни семейства. **По-висок социално-икономически статус (СИС)** имат училища, в които повече от 25% от учениците са от заможни семейства и не повече от 25% от учениците от социално слаби семейства. **По-нисък социално-икономически статус (СИС)** имат училища, в които повече от 25% от учениците са от социално слаби семейства и не повече от 25% от учениците са от заможни. Всички останали са с **Нито по-висок СИС, нито по-нисък СИС**.

Фигура 5.14 представя резултатите за България спрямо скалата на социално-икономическия статус, съпоставяйки ги със средните за страните.

Фигура 5.14 Социално-икономически статус (СИС)



Средно за страните 37% от учениците учат в училища с по-висок СИС, а 29% – в училища с по-нисък СИС. В България само 17% от учениците (с 20% по-малко от средното за страните), учат в училища с по-висок СИС, а 35% (с 6% повече от средното за страните) – в училища с по-нисък СИС. Разликата в постиженията между учениците, които са в училища с по-висок СИС, и тези, които са в училища с по-нисък СИС, е 48 точки по математика и 72 точки по природни науки.

Става ясно, че този фактор оказва голямо влияние върху постиженията на учениците. Колкото по-нисък е социално-икономическият статус на учениците в училището, толкова са по-ниски постиженията им.

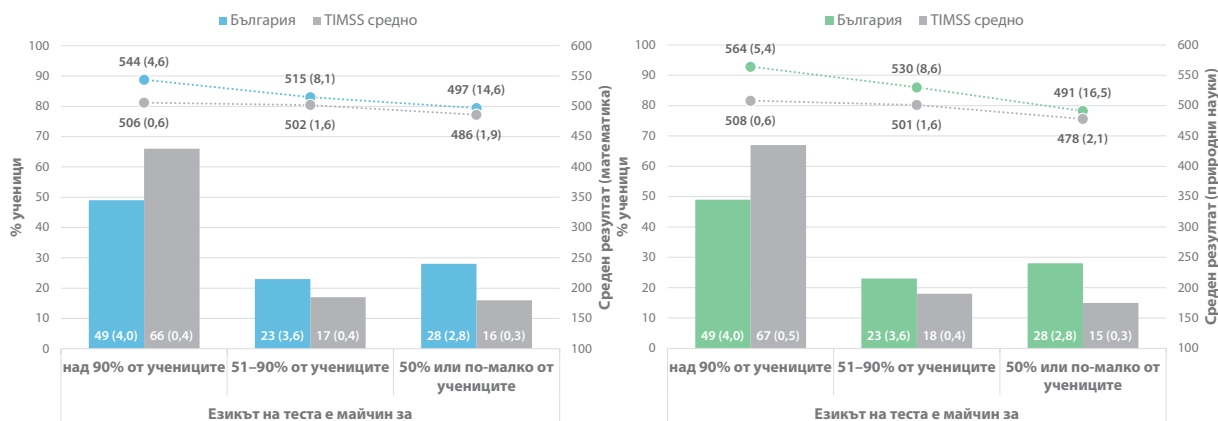
5.5.2 Езикът на теста като майчин език

От съществено значение за разбиране на учебния материал е той да бъде представен на разбираем език, особено в начален етап. Обучението по математика и природни науки в българските училища се осъществява на български език. Очаква се учениците, за които българският език не е майчин, да срещат много по-големи затруднения при разбирането и осмислянето на преподаденото, отколкото връстниците им, които са негови носители.

Изследването се допитва до директорите, за да разпредели училищата в зависимост от процента на учениците, за които езикът на теста е майчин.

На фигура 5.15 са дадени резултатите за разпределението на учениците в училищата в зависимост от процента на учениците, за които езикът на теста е майчин.

Фигура 5.15 Езикът на теста като майчин език



Две трети от учениците от участвалите страни учат в училища, в които за над 90% от учениците езикът на теста е майчин, а 16% – в училища, в които за над 50% от учениците езикът на теста не е майчин. Според данните само половината от българските четвъртокласници учат в училища, в които за над 90% от учениците българският език е майчин, други 23% учат в училища, в които българският език е майчин за 50 – 90% от учениците. Останалите 28% учат в училища, в които за над 50% от учениците българският език не е майчин. Учениците от последната група имат значително по-слаби постижения от тези от първата група (с 47 точки по математика и 73 по природни науки).

Тези резултати, заедно с представените в 5.1.3, доказват, че нивото на владение на езика на тестиране оказва сериозно влияние върху постиженията на учениците по математика и природни науки.

5.6 Училищен климат

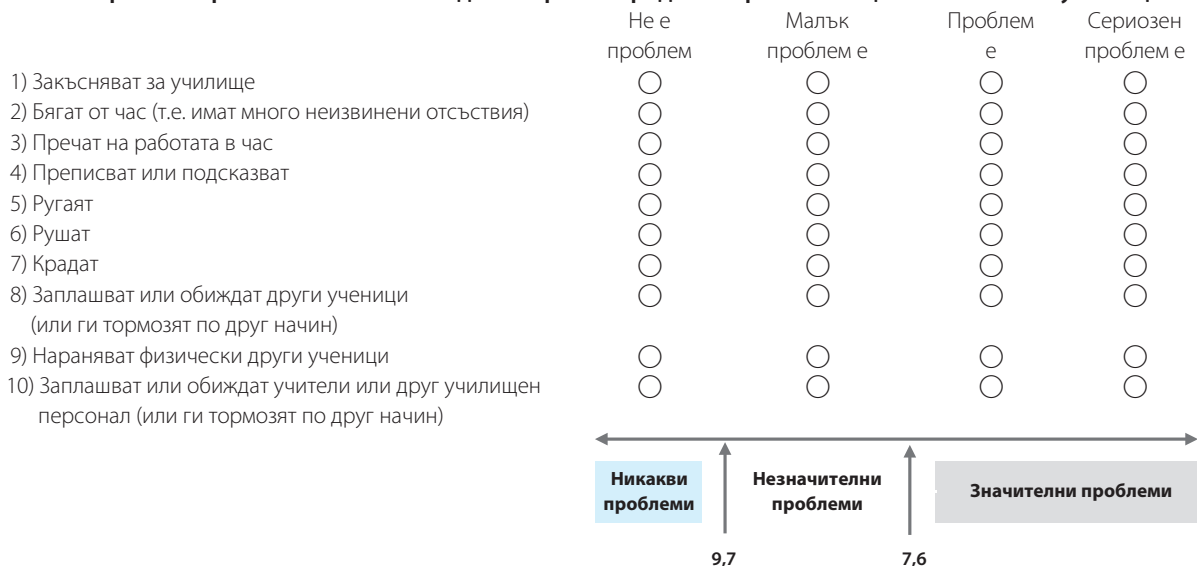
Училищният климат е основен елемент за ефективната работа на образователните институции. Той е резултат от множество фактори и действия, които влияят върху всички, включени в образователния процес – както върху учениците, така и върху специалистите, работещи в училището. Положителният училищен климат се свързва с по-добрата дисциплина и сигурност и с по-голяма мотивация за учене, а оттам и с по-добрите постижения на учениците.

5.6.1 Дисциплина и сигурност

В TIMSS са формулирани 10 прояви, представени на фигура 5.16, определящи скалата на училищната дисциплина и сигурност. Директорите, участващи в изследването, са помолени да преценят доколко сериозен проблем е всяка от тях в поверените им училища.

Фигура 5.16 Скала на училищната дисциплина и сигурност

Колко сериозен проблем е всяка от следните прояви сред четвъртокласниците във Вашето училище?

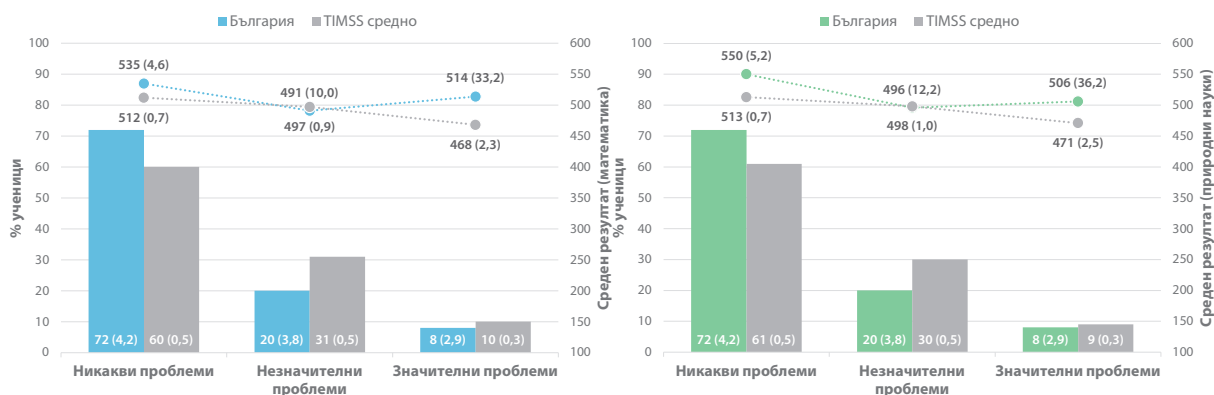


Учениците учат в училища с **Никакви проблеми** с дисциплината и сигурността, ако имат резултат на скалата поне 9,7, т.е. ако средно директорите им посочват „не е проблем“ за 5 от тези прояви и „малък проблем е“ за останалите. Учениците учат в училища със **Значителни проблеми** с дисциплината и сигурността, ако имат резултат на скалата не повече от 7,6, т.е. ако средно директорите им посочват „проблем е“ за 5 от тези прояви и „малък проблем е“ за останалите. Учениците учат в училища с **Незначителни проблеми** с дисциплината и сигурността, ако имат резултат на скалата между 7,6 и 9,7.

Фигура 5.17 представя резултатите за България спрямо скалата за училищната дисциплина и сигурност, съпоставяйки ги със средните за страните.

Данните сочат, че 72% от учениците (с 12% повече от средното за TIMSS) учат в училища без никакви проблеми с дисциплината и сигурността и имат постижения от 535 точки по математика и 550 точки по природни науки. В училища със значителни проблеми с дисциплината и сигурността според директорите им учат 8% от българските четвъртокласници. Те имат постижения от 514 точки по математика и 506 точки по природни науки. Изненадващо най-ниски постижения имат учениците, които учат в училища с незначителни проблеми с дисциплината и сигурността – 491 точки и 496 точки съответно по математика и природни науки. Възможно е това да се дължи на отчитането на някои прояви, свързани с дисциплината и сигурността, като незначителни проблеми от някои директори, а като значителни от други.

Фигура 5.17 Училищна дисциплина и сигурност



5.6.2 Непристойно поведение на учениците

Скалата на непристойното поведение на учениците е формирана от отговорите им колко често са се сблъскали с 8 прояви на непристойно поведение, представени на фигура 5.18.

Фигура 5.18 Скала на непристойното поведение на учениците

През тази учебна година колко често други ученици от училище са ти правили някои от следните неща (лично или чрез текстови съобщения, имейли или по интернет)?

	Никога	Няколко пъти годишно	Един или два пъти месечно	Поне един път седмично
1) Подигравали са ти се или са те наричали с обидни прякори	☐	☐	☐	☐
2) Не са те включвали в техните игри или занимания	☐	☐	☐	☐
3) Говорили са лъжи за теб	☐	☐	☐	☐
4) Откраднали са ти нещо	☐	☐	☐	☐
5) Удряли са те или са те наранявали	☐	☐	☐	☐
6) Карали са те да правиш неща, които не искаш	☐	☐	☐	☐
7) Разпространявали са неудобна информация за теб	☐	☐	☐	☐
8) Заплашвали са те	☐	☐	☐	☐

Почти никога

↑

9,6

↑

Рядко

↑

8,0

↑

Често

Учениците **Почти никога** са се сблъскали с непристойно поведение от други ученици, ако имат резултат на скалата поне 9,6, т.е. ако средно посочват „никога“ за 4 от тези прояви и „няколко пъти годишно“ за останалите. Учениците **Често** са се сблъскали с непристойно поведение, ако имат резултат на скалата не повече от 8,0, т.е. ако средно посочват „един или два пъти месечно“ за 4 от тези прояви и „няколко пъти годишно“ за останалите. Учениците **Рядко** са се сблъскали с непристойно поведение от други ученици, ако имат резултат на скалата между 8,0 и 9,6.

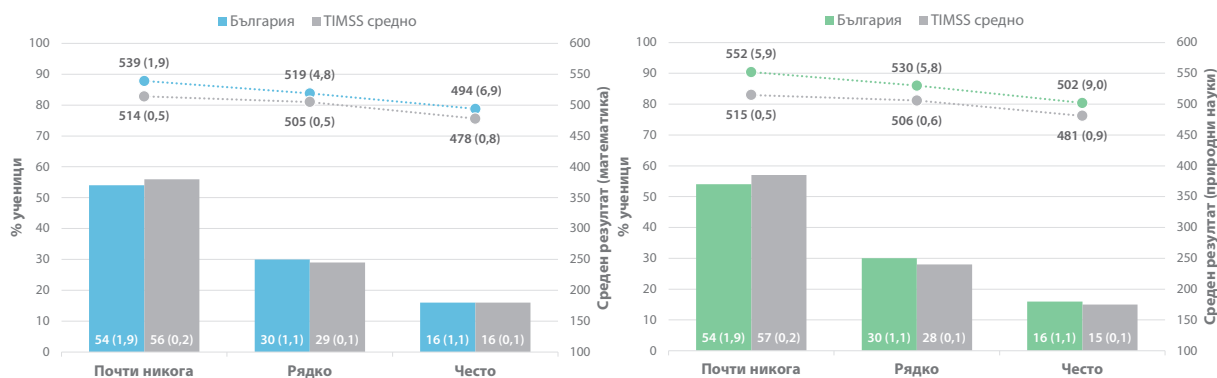
Фигура 5.19 представя резултатите за България спрямо скалата на непристойното поведение на учениците, съпоставяйки ги със средните за страните.

В България, както и средно за страните, повече от половината от учениците почти

никога не са се сблъскали с прояви на непристойно поведение от други ученици. За съжаление, и у нас, и средно за TIMSS 16% от четвъртокласниците често се сблъскват с прояви на непристойно поведение. В България техните резултати са с 45 точки по-ниски по математика и с 50 точки по-ниски по природни науки.

Става ясно, че този фактор оказва голямо влияние върху постиженията на учениците. Колкото по-често учениците се сблъскват с прояви на непристойно поведение, толкова по-ниски са постиженията им.

Фигура 5.19 Прояви на непристойно поведение сред учениците



5.7. Професионален опит на началните учители

Доскоро се изтъкваше само положителната връзка между професионалния опит на учителите и постиженията на учениците. Напоследък често се отбелязва, че дългогодишният преподавателски опит може да доведе до инертност, закостенялост, нежелание за промяна и оказване на съпротива за нововъведения. Това би било сериозна пречка в днешния динамичен свят, в който има все по-належаща нужда от бързи и ефективни промени в образователните системи. Учителите с установени преподавателски навици от дълги години много по-трудно биха успели да се адаптират към промените, и трябва да положат много повече усилия, за да могат да бъдат в крак със съвременните изисквания на преподаването.

В началото на въпросника за учителите, използван в TIMSS, са поместени въпроси, имащи за цел да определят демографския профил на учителите, преподаващи по математика и по природни науки на учениците от 4. клас.

Резултатите в таблици 5.1 и 5.2 сочат, че сред участващите страни учителите по математика и по природни науки имат средно 17 години професионален опит. Българските учители, заедно с колегите си от Литва и Русия, са най-опитните учители от участващите страни със средно над 25 години преподавателски опит.

Най-голям процент ученици в България (84%) учат математика при преподаватели с над 20 години професионален опит и имат средни постижения от 528 точки. Средно за TIMSS тези учители обучават едва 40% от учениците.

Докато средно за страните процентът на учениците и постиженията им по математика плавно спадат с намаляване на професионалния опит на учителите, у нас резултатите не са непрекъснато намаляващи. Най-високи постижения от 545 точки имат учениците (9%), чиито преподаватели по математика имат между 10 и 20 години преподавателски

опит, а най-ниски (от 476 точки) – тези ученици (4%), чиито учители имат между 5 и 10 години професионален опит.

Таблица 5.1 Професионален опит на учителите, преподаващи по математика в 4. клас

Страна	Среден брой години опит	20 или повече години		Между 10 и 20 години		Между 5 и 10 години		По-малко от 5 години	
		% ученици	Среден резултат (мат.)	% ученици	Среден резултат (мат.)	% ученици	Среден резултат (мат.)	% ученици	Среден резултат (мат.)
Литва	28 (0,6)	83 (2,8)	534 (3,0)	14 (2,7)	549 (9,3)	2 (1,0)	~ ~	1 (0,6)	~ ~
България	27 (0,7)	84 (2,7)	528 (5,2)	9 (2,0)	545 (14,3)	4 (1,4)	476 (21,5)	3 (1,2)	503 (17,8)
Русия	25 (0,7)	78 (2,8)	569 (4,3)	12 (2,5)	554 (9,9)	5 (1,3)	561 (7,8)	4 (1,7)	526 (15,5)
Хърватия	24 (0,7)	67 (3,2)	506 (2,2)	21 (3,1)	498 (4,8)	8 (1,8)	488 (7,8)	4 (1,4)	500 (5,0)
Унгария	24 (0,6)	73 (3,2)	526 (3,6)	18 (2,8)	537 (7,7)	7 (1,3)	530 (11,2)	1 (0,7)	~ ~
Италия	24 (0,7)	69 (3,5)	507 (2,9)	26 (3,2)	508 (5,5)	4 (1,6)	512 (9,8)	2 (1,1)	~ ~
Словения	24 (0,6)	64 (3,0)	522 (2,4)	27 (3,2)	520 (3,7)	6 (1,5)	506 (6,1)	3 (1,1)	534 (8,9)
Словакия	23 (0,6)	63 (2,7)	500 (2,9)	22 (2,8)	494 (6,0)	6 (1,6)	507 (9,7)	8 (1,9)	496 (9,4)
Грузия	22 (1,0)	64 (4,3)	456 (5,4)	25 (3,8)	474 (7,5)	9 (2,7)	466 (14,3)	1 (1,1)	~ ~
Германия	22 (0,8)	56 (3,4)	525 (3,0)	25 (3,0)	523 (3,7)	9 (1,9)	508 (10,0)	10 (2,1)	515 (6,4)
Португалия	22 (0,6)	50 (3,5)	541 (4,1)	46 (3,5)	541 (4,1)	3 (1,1)	549 (14,6)	1 (0,6)	~ ~
Казахстан	21 (0,9)	57 (3,8)	546 (6,2)	27 (3,4)	548 (8,8)	8 (1,7)	536 (17,7)	9 (2,5)	539 (12,6)
Испания	21 (0,8)	52 (3,4)	507 (3,7)	29 (3,0)	502 (4,1)	11 (2,0)	496 (7,5)	8 (1,8)	518 (5,8)
Чехия	20 (0,8)	50 (3,7)	529 (3,1)	30 (3,4)	526 (4,8)	10 (2,0)	533 (4,2)	10 (2,2)	524 (5,9)
Сърбия	20 (0,7)	61 (3,5)	516 (5,4)	23 (3,0)	523 (4,9)	9 (2,2)	528 (8,4)	7 (2,3)	513 (10,7)
Полша	19 (0,6)	46 (3,5)	538 (3,3)	35 (3,7)	526 (3,6)	12 (2,4)	537 (8,1)	7 (1,8)	549 (10,3)
Белгия (Фландрия)	18 (0,8)	42 (3,5)	552 (3,7)	34 (3,0)	545 (3,2)	15 (2,4)	538 (6,0)	10 (1,9)	535 (6,7)
Мароко	18 (0,6)	42 (2,8)	369 (4,6)	35 (3,5)	363 (5,6)	8 (2,0)	396 (18,0)	15 (2,2)	417 (16,2)
Китайски Тайпе	17 (0,6)	40 (3,9)	598 (2,9)	42 (4,2)	598 (3,2)	10 (2,5)	593 (7,5)	8 (1,9)	587 (5,0)
Иран	17 (0,6)	48 (3,2)	441 (5,5)	26 (3,1)	421 (8,7)	13 (2,6)	428 (13,3)	13 (3,0)	425 (18,6)
Нидерландия	17 (1,0)	32 (4,0)	533 (3,0)	38 (4,2)	528 (2,8)	20 (3,1)	527 (4,3)	10 (2,5)	532 (5,8)
Южна Африка	17 (0,8)	44 (3,9)	373 (6,2)	26 (3,0)	375 (10,0)	19 (2,9)	359 (12,7)	10 (2,1)	415 (20,6)
TIMSS средно	17 (0,1)	40 (0,5)	508 (0,9)	31 (0,5)	505 (0,9)	16 (0,4)	502 (1,3)	13 (0,3)	500 (1,5)
Кипър	16 (0,5)	33 (3,1)	524 (3,4)	52 (3,3)	523 (3,6)	13 (2,4)	518 (7,2)	2 (1,1)	~ ~
Финландия	16 (0,5)	38 (2,7)	539 (2,5)	31 (3,1)	533 (3,7)	15 (1,8)	535 (3,1)	16 (2,2)	530 (6,1)
Индонезия	16 (0,6)	36 (3,2)	397 (7,4)	35 (3,2)	406 (5,9)	19 (2,6)	401 (9,6)	10 (2,6)	382 (20,6)
Япония	16 (0,8)	40 (3,5)	591 (2,6)	19 (2,9)	601 (5,0)	16 (2,8)	590 (4,0)	25 (3,2)	591 (4,0)
Корея	16 (0,7)	35 (3,7)	617 (4,2)	31 (3,4)	606 (3,3)	14 (2,2)	610 (6,3)	21 (3,0)	595 (4,8)
Турция	16 (0,6)	35 (3,3)	511 (5,1)	33 (3,4)	489 (4,8)	17 (2,4)	471 (8,2)	15 (2,2)	419 (13,5)
Австралия	15 (0,9)	36 (4,0)	522 (4,2)	24 (3,3)	519 (5,8)	17 (2,8)	518 (7,2)	23 (3,8)	510 (10,4)
Канада	15 (0,5)	29 (2,8)	513 (2,8)	39 (2,6)	509 (4,2)	18 (2,2)	508 (5,7)	13 (1,4)	519 (5,8)
Дания	15 (0,8)	29 (3,5)	537 (6,0)	38 (3,8)	538 (3,9)	17 (2,9)	544 (6,3)	16 (3,0)	529 (8,3)
Франция	15 (0,8)	26 (3,5)	497 (6,1)	42 (3,7)	488 (4,5)	21 (3,0)	484 (4,9)	10 (2,1)	472 (8,2)
Хонконг (САР)	15 (0,8)	27 (3,8)	608 (5,6)	43 (4,6)	613 (4,9)	17 (3,9)	629 (9,7)	13 (2,4)	613 (7,1)
Северна Ирландия	15 (0,8)	34 (4,3)	578 (6,2)	31 (4,1)	575 (5,6)	21 (3,8)	571 (7,8)	14 (3,1)	556 (8,6)
Швеция	15 (0,9)	21 (3,6)	519 (4,1)	43 (4,5)	517 (5,5)	21 (3,5)	518 (6,3)	15 (3,2)	523 (6,3)
Нова Зеландия	14 (0,5)	27 (2,3)	498 (6,1)	34 (2,8)	490 (3,2)	21 (2,0)	490 (5,1)	18 (1,8)	485 (8,2)
Норвегия (5)	14 (0,9)	23 (3,8)	552 (4,4)	42 (4,1)	551 (3,6)	21 (3,9)	547 (7,0)	14 (2,7)	549 (4,8)
Чили	13 (0,9)	28 (3,7)	462 (6,2)	17 (3,5)	475 (8,0)	37 (4,7)	457 (5,6)	18 (3,7)	445 (6,9)
Ирландия	13 (0,8)	21 (3,5)	550 (5,2)	39 (4,1)	548 (4,8)	23 (3,4)	544 (4,8)	17 (2,8)	547 (5,7)
Саудитска Арабия	13 (0,6)	23 (3,0)	382 (7,9)	34 (3,5)	374 (8,6)	27 (3,4)	385 (7,9)	16 (2,9)	405 (11,5)
САЩ	13 (0,5)	24 (2,4)	544 (5,5)	35 (2,8)	540 (3,8)	20 (2,1)	535 (6,2)	21 (2,5)	530 (4,9)
Англия	11 (0,7)	19 (3,2)	557 (8,7)	24 (3,4)	531 (6,4)	22 (3,6)	557 (10,5)	35 (3,8)	546 (5,1)
Сингапур	11 (0,5)	14 (1,9)	615 (8,8)	30 (2,5)	617 (7,4)	23 (2,2)	621 (8,3)	32 (2,4)	617 (5,8)
Бахрейн	10 (0,2)	10 (1,3)	463 (9,7)	44 (2,8)	455 (3,2)	18 (1,4)	455 (4,1)	29 (2,2)	444 (3,6)
Йордания	10 (0,6)	14 (2,8)	376 (12,7)	23 (3,6)	386 (9,6)	31 (3,4)	392 (6,8)	32 (3,7)	393 (7,8)
Оман	10 (0,3)	8 (1,6)	422 (10,7)	48 (3,2)	434 (4,1)	33 (3,1)	421 (4,8)	10 (1,6)	409 (12,3)
Катар	10 (0,6)	14 (2,9)	463 (10,8)	21 (2,8)	431 (10,7)	43 (3,7)	431 (6,3)	21 (2,9)	451 (7,4)
ОАЕ	10 (0,3)	12 (1,6)	474 (8,8)	32 (2,4)	447 (5,2)	31 (2,7)	453 (6,9)	25 (2,1)	453 (6,4)
Кувейт	9 (0,6)	12 (3,0)	369 (14,3)	26 (2,6)	352 (9,5)	33 (3,4)	346 (8,6)	29 (3,6)	349 (8,8)

Таблица 5.2 Професионален опит на учителите, преподаващи по природни науки в 4. клас

Страна	Среден брой години опит	20 години или повече		Между 10 и 20 години		Между 5 и 10 години		По-малко от 5 години	
		% ученици	Среден резултат (пр. науки)	% ученици	Среден резултат (пр. науки)	% ученици	Среден резултат (пр. науки)	% ученици	Среден резултат (пр. науки)
Литва	27 (0,6)	82 (2,8)	526 (3,0)	15 (2,8)	543 (8,4)	2 (1,0)	~ ~	1 (0,7)	~ ~
България	27 (0,7)	83 (2,8)	540 (6,0)	11 (2,3)	555 (13,3)	3 (1,2)	439 (22,2)	3 (1,0)	535 (18,0)
Унгария	25 (0,7)	74 (3,1)	537 (3,6)	16 (2,5)	555 (7,6)	7 (1,4)	566 (11,0)	2 (0,9)	~ ~
Русия	25 (0,7)	78 (3,0)	572 (4,0)	13 (2,5)	556 (8,0)	5 (1,3)	562 (8,1)	4 (1,7)	541 (14,2)
Хърватия	24 (0,7)	67 (3,2)	536 (2,5)	21 (3,1)	529 (4,6)	8 (1,8)	522 (7,4)	4 (1,4)	528 (4,7)
Словения	24 (0,6)	64 (3,0)	545 (2,9)	27 (3,2)	542 (4,4)	6 (1,5)	529 (6,5)	3 (1,1)	554 (10,5)
Италия	23 (0,8)	64 (4,1)	517 (3,1)	26 (3,6)	514 (4,7)	7 (2,1)	529 (6,7)	3 (1,4)	523 (15,0)
Словакия	23 (0,7)	62 (2,9)	521 (3,4)	21 (2,6)	510 (7,3)	6 (1,6)	544 (9,5)	10 (2,2)	522 (10,7)
Португалия	22 (0,6)	50 (3,5)	509 (3,2)	46 (3,5)	506 (3,3)	3 (1,1)	513 (12,2)	1 (0,6)	~ ~
Германия	21 (0,9)	52 (3,6)	532 (3,6)	26 (2,9)	530 (4,1)	8 (1,9)	517 (11,5)	14 (2,3)	519 (5,9)
Казахстан	21 (0,9)	57 (3,8)	552 (6,4)	27 (3,4)	552 (8,8)	8 (1,7)	536 (17,9)	9 (2,5)	545 (13,8)
Полша	21 (0,8)	60 (4,1)	549 (2,6)	27 (3,7)	548 (4,0)	6 (1,8)	523 (10,1)	7 (2,1)	546 (11,9)
Чехия	20 (0,9)	51 (3,6)	531 (3,1)	24 (3,0)	536 (4,9)	11 (2,2)	545 (3,2)	14 (3,0)	534 (4,7)
Грузия	20 (1,0)	53 (4,4)	438 (5,1)	29 (4,2)	453 (5,6)	10 (2,6)	484 (21,8)	7 (2,7)	478 (6,8)
Мароко	20 (0,6)	51 (2,4)	347 (5,9)	29 (2,6)	342 (10,5)	8 (1,8)	389 (25,2)	12 (2,2)	385 (20,3)
Сърбия	20 (0,7)	61 (3,5)	522 (5,7)	23 (3,0)	529 (4,1)	9 (2,2)	533 (7,0)	7 (2,3)	523 (10,5)
Испания	20 (0,8)	48 (3,6)	522 (3,6)	28 (2,8)	515 (3,9)	14 (2,4)	504 (7,7)	10 (2,0)	533 (4,6)
Белгия (Фландрия)	18 (0,8)	42 (3,5)	518 (3,9)	34 (3,0)	513 (3,6)	15 (2,4)	502 (5,8)	10 (1,9)	495 (6,8)
Иран	17 (0,6)	48 (3,2)	433 (6,0)	26 (3,1)	414 (8,7)	13 (2,6)	408 (14,9)	13 (3,0)	409 (21,4)
Нидерландия	17 (1,0)	32 (4,0)	523 (4,2)	38 (4,2)	515 (4,0)	20 (3,1)	512 (6,0)	10 (2,5)	519 (7,9)
TIMSS средно	17 (0,1)	39 (0,5)	510 (1,1)	30 (0,5)	507 (0,9)	17 (0,4)	505 (1,4)	14 (0,4)	502 (1,5)
Финландия	16 (0,6)	38 (2,7)	557 (2,9)	28 (3,1)	552 (4,1)	17 (2,1)	554 (3,9)	17 (2,2)	549 (6,3)
Япония	16 (1,0)	43 (4,0)	567 (2,7)	16 (2,9)	575 (4,0)	13 (2,6)	569 (4,1)	27 (3,8)	569 (3,0)
Турция	16 (0,6)	35 (3,3)	507 (4,7)	33 (3,4)	490 (4,5)	17 (2,4)	475 (8,7)	15 (2,2)	424 (12,7)
Австралия	15 (0,8)	35 (4,0)	526 (3,8)	26 (4,0)	521 (8,5)	21 (2,7)	522 (5,6)	18 (2,8)	530 (6,1)
Китайски Тайпе	15 (0,7)	39 (4,0)	552 (3,1)	33 (3,8)	563 (3,2)	9 (2,6)	551 (7,3)	18 (3,3)	550 (3,8)
Кипър	15 (0,5)	27 (4,3)	481 (4,7)	45 (4,9)	481 (3,3)	22 (3,2)	472 (5,9)	6 (1,8)	496 (13,5)
Индонезия	15 (0,6)	32 (2,9)	405 (7,3)	35 (2,8)	396 (9,1)	23 (2,6)	396 (9,3)	11 (2,5)	406 (20,0)
Корея	15 (0,8)	34 (3,7)	596 (3,7)	30 (3,4)	589 (2,9)	13 (2,2)	590 (5,2)	23 (2,7)	578 (3,9)
Северна Ирландия	15 (0,8)	35 (4,4)	527 (4,6)	31 (4,1)	522 (4,7)	20 (3,9)	514 (5,9)	14 (3,1)	512 (7,4)
Канада	14 (0,5)	28 (2,6)	523 (3,7)	38 (2,7)	525 (4,3)	20 (2,3)	523 (5,5)	15 (1,5)	533 (4,8)
Франция	14 (0,7)	24 (3,3)	500 (6,0)	40 (3,5)	486 (3,9)	23 (3,0)	487 (4,9)	13 (2,5)	473 (7,3)
Нова Зеландия	14 (0,5)	27 (2,4)	514 (5,8)	34 (2,8)	505 (3,4)	21 (2,0)	506 (5,7)	18 (1,8)	496 (7,8)
Швеция	14 (0,9)	21 (3,7)	539 (6,1)	42 (4,9)	538 (6,6)	20 (3,5)	539 (6,4)	17 (3,5)	545 (6,6)
Чили	13 (0,9)	28 (3,5)	475 (7,3)	19 (3,3)	489 (6,9)	33 (4,0)	477 (6,1)	20 (3,8)	472 (7,9)
Дания	13 (0,7)	19 (3,2)	525 (5,8)	38 (4,2)	525 (4,1)	24 (3,3)	528 (4,7)	19 (3,5)	524 (5,8)
Хонконг (САР)	13 (0,8)	23 (4,3)	558 (9,2)	32 (4,1)	550 (4,7)	25 (4,7)	573 (7,6)	21 (3,9)	544 (7,0)
Ирландия	13 (0,8)	21 (3,5)	532 (5,1)	39 (4,1)	531 (4,5)	23 (3,4)	524 (5,9)	17 (2,8)	527 (6,5)
Норвегия (5)	13 (0,9)	23 (3,8)	547 (4,0)	34 (4,0)	539 (3,4)	24 (4,1)	537 (5,4)	19 (2,8)	532 (4,2)
Саудитска Арабия	13 (0,6)	25 (3,6)	374 (10,3)	32 (3,7)	391 (9,8)	31 (3,6)	399 (9,5)	12 (2,3)	409 (20,0)
САЩ	13 (0,5)	23 (2,1)	554 (4,6)	38 (2,7)	546 (3,8)	19 (2,0)	542 (5,1)	20 (2,5)	539 (6,0)
Сингапур	11 (0,6)	14 (1,9)	593 (10,2)	33 (2,8)	590 (6,7)	24 (2,0)	588 (7,8)	30 (2,4)	591 (6,1)
Бахрейн	10 (0,5)	15 (3,0)	458 (13,4)	38 (1,7)	458 (4,5)	21 (1,0)	475 (4,4)	26 (3,3)	454 (6,4)
Англия	10 (0,8)	18 (3,4)	543 (6,4)	24 (3,1)	534 (8,0)	21 (3,5)	546 (6,8)	36 (3,9)	531 (4,2)
Катар	10 (0,6)	11 (2,3)	462 (18,2)	28 (3,9)	440 (10,1)	35 (4,0)	435 (7,8)	26 (3,4)	435 (6,5)
Оман	9 (0,3)	8 (1,9)	427 (10,5)	39 (3,5)	442 (5,3)	32 (2,7)	434 (6,5)	21 (2,8)	411 (8,5)
ОАЕ	9 (0,3)	10 (1,1)	457 (12,1)	29 (2,4)	438 (6,5)	34 (2,7)	461 (6,6)	27 (2,1)	464 (7,6)
Кувейт	8 (0,5)	4 (1,8)	386 (25,1)	31 (3,9)	349 (13,2)	40 (3,7)	337 (9,7)	25 (2,6)	322 (10,1)

По природни науки данните са сходни с тези по математика както средно за страните, така и у нас. Това най-вече е провокирано от факта, че четвъртокласниците се обучават от начални учители, които преподават както по математика, така и по природни науки.

Средно за страните процентът на учениците и постиженията им по природни науки отново плавно спадат с намаляване на професионалния опит на учителите. В България 83% от четвъртокласниците учат природни науки при преподаватели с над 20 години професионален опит и имат среден резултат от 540 точки. Най-високи постижения от 555 точки имат учениците (11%), чиито преподаватели по природни науки са с между 10 и 20 години професионален опит, а най-ниски (от 439 точки) – тези ученици (4%), чиито учители са с между 5 и 10 години преподавателски опит.

Професионалният опит е пряко обвързан с възрастта. От показаните данни може да се направи заключение, че учителите, преподаващи в началния образователен етап в България, са сравнително по-възрастни. В тази връзка, би трябвало да се вземат навремени мерки за разработване на стратегии за въвличане на нови кадри, защото у нас едва 3% от учениците имат учители с по-малко от 5 години професионален опит.

ИЗВОДИ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Вече дълги години се дискутират въпросите, свързани с подобряването на училищното образование. От една страна, родителите искат най-доброто образование за децата си, което да им осигури успех в живота, а от друга страна, образователните власти се опитват да осигурят равен достъп на всички до качествено образование, покриващо минималните изисквания на съвременното общество. Всички гледни точки обаче се обединяват в едно – училището и учителите са и трябва да бъдат тези, които имат най-голямо влияние върху образователния успех на учениците, а родителите трябва да имат активна роля в образованието на децата си, като подпомагат училищната институция.

Началният етап на образование е времето, през което трябва да се положат основите на грамотността, да се изградят навиците за учене и да се развият ключови компетентности, които да се надграждат в следващите етапи на образование.

Резултатите от TIMSS 2015 най-общо показват, че в България в началния етап обучението по математика, и особено по природни науки, е над средното ниво на участващите страни. Въпреки това постиженията на българските ученици са много нехомогенни, като всеки четвърти ученик не достига средното ниво на способностите по математика и по природни науки.

Проведените допълнителни анализи показват, че постиженията на учениците по математика и по природни науки значително се различават в зависимост от местоположението на училищата, в които те учат. В малките населени места учениците имат значително по-ниски постижения по математика, и особено по природни науки, отколкото тези, които учат на територията на София и областните градове. Разработването на политики за подпомагането на училищата в малките населени места може да доведе само до положителни промени и да повиши постиженията на българските ученици.

От изследването стана ясно, че най-сериозните фактори, които влияят върху постиженията на учениците, са до голяма извън образователната система. Такива са социално-икономическият статус на учениците, образователните възможности в семейството, заниманията за ранно ограмотяване в семейството, училищната готовност преди постъпването в 1. клас и нивото на владеење на говоримия български език. Това налага включването в работните групи на МОН и на други експерти, най-вече от социалната и икономическата сфера, които да подпомогнат образователните власти при разработването на политики за справянето с настоящите предизвикателства пред българското образование.

Данните от изследването показват, че България е една от страните с най-къса учебна година и със сравнително най-малко часове по математика и по природни науки в 4. клас, а редовното ходене на училище е обвързано с по-високи постижения по математика и по природни науки. В този контекст решението за удължаване на учебната година и увеличаване на часовете по математика и по природни науки може да доведе само до положителни промени и би трябвало да се подкрепи от всички заинтересовани за благополучието на българчетата.

В цял свят въпросите, свързани с привличането на нови учители, тяхното задържане в професията и професионалното им развитие, са приоритетни за образователните власти. В България е особено наложително да се вземат спешни мерки за привличане на млади кадри в системата. Увеличаването на учителските заплати е необходимо, но не и достатъчно условие, за да бъде учителската професия привлекателна. Подобряването на условията на труд, намаляването на административните задачи и даването на по-голяма свобода за работа с учениците, и не на последно място – възможностите за професионално развитие, ще привлекат много повече млади хора към преподаването в училище.

ИЗТОЧНИЦИ

Закон за предучилищното и училищното образование (2015). Достъпно на: <http://www.mon.bg/?h=downloadFile&fileId=8245>

IBM Corporation. (2013). *IBM SPSS Statistics*. Somers, NY: IBM Corporation.

International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2017). *IDB Analyzer*. Hamburg, Germany: IEA Hamburg. Достъпно на: <http://www.iea.nl/data.html>

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P. & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Science*. Достъпно на: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

Martin, M. O., Mullis, I. V. S. & Hooper, M. (Eds.) (2016). *Methods and Procedures in TIMSS 2015*. Достъпно на: <http://timss.bc.edu/publications/timss/2015-methods.html>

Mullis, I.V.S. & Martin, M.O. (Eds.) (2013). *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. Достъпно на: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/frameworks.html>

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Достъпно на: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Goh, S. & Cotter, K. (Eds.) (2016). *TIMSS 2015 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Достъпно на: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/>

UNESCO. (2012). *International standard classification of education ISCED 2011*. Достъпно на: <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-en.pdf>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1: СЪДЪРЖАТЕЛНА РАМКА ПО МАТЕМАТИКА (4. КЛАС)¹⁵

Съдържателни области (математика, 4. клас)

1. Числа

Съдържателната област „Числа“ включва три съдържателни ядра:

- 1.1 Цели числа;
- 1.2 Обикновени и десетични дроби;
- 1.3 Изрази, равенства и отношения.

1.1 Ядрото „Цели числа“ включва:

- Представяне на цели числа чрез думи, схеми или символи;
- Познаване на десетичната позиционна бройна система, включително разпознаване и изписване на числа в разширен формат;
- Сравняване и подреждане на цели числа и намиране на най-близкото цяло число;
- Извършване на аритметични операции с цели числа;
- Решаване на текстови задачи, включително и такива за измерителни единици, пари или пропорции;
- Разпознаване на четно и нечетно число; намиране на най-малко общо кратно (НОК) и най-голям общ делител (НОД) на число.

1.2 Ядрото „Обикновени и десетични дроби“ включва:

- Разпознаване на обикновени и десетични дроби като част от цялото; поставяне на обикновени и десетични дроби на числовата ос; представяне на обикновени дроби с думи, числа или модели;
- Откриване на еквивалентни (равни) обикновени дроби; сравняване и подреждане на обикновени дроби; събиране и изваждане на обикновени дроби, включително при решаването на текстови задачи;
- Познаване на мястото на десетичната запетая, включително представяне на десетични дроби чрез думи, числа или модели; сравняване, подреждане и закръгляване на десетични дроби; събиране и изваждане на десетични дроби, включително при решаването на текстови задачи.

Обикновените дроби, които се разглеждат в TIMSS, са със знаменател 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 или 100.

Десетичните дроби, които се разглеждат в TIMSS, са с до два знака след десетичната запетая.

1.3 Ядрото „Изрази, равенства и отношения“ включва:

- Намиране на липсващ компонент (число или аритметична операция) в числов израз (например $17 + w = 29$);
- Намиране и съставяне на равенства при решаване на текстови задачи, съдържащи неизвестни;

¹⁵ Mullis, I.V.S. & Martin, M.O. (Eds.) (2013). TIMSS 2015 Assessment Frameworks. Достъпно на: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/frameworks.html>.

- Намиране и използване на отношения по ясно определен модел (например описване на връзка между предишен/следващ член на редица и откриване на двойки цели числа по определено правило).

2. Геометрични форми

Съдържателната област „Геометрични форми“ включва две съдържателни ядра:

2.1 Точки, прави и ъгли;

2.2 Равнинни фигури и пространствени тела.

2.1 Ядрото „Точки, прави и ъгли“ включва:

- Измерване и определяне на дължини;
- Намиране и чертаене на успоредни и перпендикулярни прави;
- Намиране, сравняване и чертаене на различни по вид ъгли (например прав, остър или тъп ъгъл);
- Използване на квадратна мрежа или координатна система за намиране на точки в равнината.

2.2 Ядрото „Равнинни фигури и пространствени тела“ включва:

- Намиране, класифициране и сравняване на фигури и тела (например по форма или размер);
- Познаване, описване и използване на основни свойства на геометричните фигури, включително централна симетрия и ротация;
- Свързване на пространствени тела с техните двумерни представления;
- Пресмятане на обиколка на различни многоъгълници; пресмятане на лице на квадрат и правоъгълник; приблизително изчисляване на лица и обеми на геометрични фигури чрез покриването им с определена геометрична фигура или чрез запълването им с кубчета.

Геометричните фигури и тела, които се разглеждат в TIMSS, са окръжност, триъгълник, четириъгълник и други многоъгълници, както и куб, паралелепипед, конус, цилиндър и сфера.

3. Данни

Съдържателната област „Данни“ няма отделни ядра и включва темите:

- Разчитане и сравняване на данни от таблици, схеми и различни видове графики;
- Използване на информацията от разчетени данни за решаване на задачи, които изискват повече от директно разчитане на данните (например комбиниране на данни от два или повече източника, извършване на изчисления с тях, извеждане на заключения въз основа на данните);
- Систематизиране и представяне на данни с цел отговарянето на въпрос или показване на решение.

Познавателни процеси (математика, 4. клас)

1. Разбиране

Познавателният процес „Разбиране“ включва познаването на факти, понятия и процедури. Действията, които описват този познавателен процес, са:

- Познаване на определения, термини, свойства на числата, измерителните единици, геометрични зависимости и означения;
- Разпознаване на числа, изрази, количества, фигури и тела и на техните равни или еквивалентни;
- Подреждане/класифициране на числа, изрази, количества, фигури и тела по някакъв признак;
- Пресмятане с цели числа, обикновени и десетични дроби чрез използването на основните аритметични операции; изпълняване на основни алгебрични процедури;
- Извличане на информация от графики, таблици или други източници;
- Измерване чрез използването на подходящи средства и правилните измерителни единици.

2. Приложение

Познавателният процес „Приложение“ се фокусира върху способността учениците да прилагат знания и процедури, за да отговорят на въпроси и да решават задачи. Действията, които описват този познавателен процес, са:

- Определяне на подходящите операции, стратегии и средства за решаването на задачи, за които има общоприети начини за решаване;
- Представяне/моделиране на данни в таблици и графики; съставяне на равенства, неравенства, чертежи или диаграми, които моделират дадена задача; моделиране на еквивалентни представяния на дадени числа, изрази, отношения, фигури и тела;
- Прилагане на операции и методи за решаването на задачи, включващи познати математически понятия и процедури.

3. Аргументиране

Третият познавателен процес – „Аргументиране“, надгражда рутинното прилагане на знания и процедури, като обхваща отговарянето на въпроси за непознат контекст и решаването на комплексни задачи, поставени в нетривиални ситуации. Действията, които описват този познавателен процес, са:

- Анализиране – определяне, описване или използване на отношения между числа, изрази, количества, фигури и тела;
- Интегриране/синтезиране – свързване на различни знания, представяния и процедури за решаване на задача;
- Оценяване на различни решения или методи за решаване на задачи;
- Извличане на заключения въз основа на дадена информация или доказателства;
- Обобщаване – извеждане на заключения и представяне на отношения, които са валидни в общия случай;
- Доказване – прилагане на математически доказателства към решение или избран метод за решаване на задача.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2: СЪДЪРЖАТЕЛНА РАМКА ПО ПРИРОДНИ НАУКИ (4. КЛАС)¹⁶

Съдържателни области (природни науки, 4. клас)

1. Биология

Съдържателната област „Биология“ включва пет съдържателни ядра:

- 1.1 Характеристики и процеси на живите организми;
- 1.2 Жизнен цикъл, размножаване и наследственост;
- 1.3 Взаимодействие на организмите със средата им на живот;
- 1.4 Екосистеми;
- 1.5 Човекът и неговото здраве.

1.1 Ядрото „Характеристики и процеси на живите организми“ включва:

- Разлики между живите организми и неживите тела
 - Познава и описва основни разлики между живите организми и неживите тела (организмите се хранят, растат, развиват се и се променят, взаимодействат със средата и се размножават и умират, за разлика от неживите);
 - Определя от какво имат нужда живите организми, за да живеят (въздух, вода, храна и среда).
- Физически и поведенчески характеристики на основните групи живи организми
 - Сравнява физически и поведенчески белези, които са определящи за дадена група живи организми (насекоми, птици, бозайници, риби, растения);
 - Причислява по дадени признаци живи организми към дадена група (насекоми, птици, бозайници, риби, растения);
 - Разграничава гръбначни от безгръбначни животни.
- Функции на основните органи в живите организми
 - Свързва органите на животните с техните основни функции (напр. стомахът смила храната, скелетът държи тялото, сърцето движи кръвта);
 - Свързва органите на растенията с техните основни функции (напр. корените поемат водата, стъблото провежда водата).
- Поведение на живите организми в зависимост от условията в средата им на живот
 - Описва поведението на растенията при липса на вода или светлина;
 - Описва как различни животни реагират на високи и ниски температури или при опасност;
 - Описва как човешкото тяло реагира на високи и ниски температури или при физически упражнения.

1.2 Ядрото „Жизнен цикъл, размножаване и наследственост“ включва:

- Етапи на жизнен цикъл и разлики в жизнения цикъл при растенията и животните
 - Знае, че растенията и животните се променят при преминаването през различните етапи от жизнения си цикъл;

¹⁶ Mullis, I.V.S. & Martin, M.O. (Eds.) (2013). TIMSS 2015 Assessment Frameworks. Достъпно на: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/frameworks.html>

- Познава различните етапи в жизнения цикъл при животните (раждане, растеж и съзряване, размножаване и смърт);
- Познава различните етапи в жизнения цикъл при растенията (покълване, израстване и развитие, размножаване и разпръскване на семена);
- Познава, сравнява и противопоставя жизнения цикъл на основни растения и животни, като дървета, хора, жаби и пеперуди.
- Наследственост и етапи на размножаване
 - Знае, че растенията и животните се размножават със себеподобните си, за да създадат наследници с белези, сходни с тези на родителите; обяснява, че някои белези са в резултат от влиянието на средата им на живот (напр. височината на растенията е свързана с количеството светлина, което те получават);
 - Обяснява, че някои белези, наследени от родителите, помагат на живите организми да оцеляват (напр. восъчното покритие върху листата на някои растения им помага да оцеляват в сухия климат, или че окраската на някои животни им помага да се скрият от хищници);
 - Определя и описва различни приспособления и поведение, използвани от живите организми, за да увеличат шансовете за оцеляване на потомството си (напр. растенията произвеждат много семена или бозайниците се грижат за малките си).

1.3 Ядрото „Взаимодействие на организмите със средата им на живот“ включва:

- Приспособления и поведение на живите организми, които им помагат да оцелеят в средата им на живот
 - Свързва приспособления и поведение на растения и животни със средата им на живот (напр. ципести крайници при животните, които живеят във водата, или дебело стъбло и бодли за растенията, които живеят в пустинята);
 - Разпознава и дава примери за приспособления или поведение на растения и животни и обяснява как те им помагат да оцеляват в определена среда (напр. зимният сън помага на животните да преживеят месеците, в които не се намира храна, или дългите корени помагат на растенията да оцелеят в среда с малко вода).

1.4 Ядрото „Екосистеми“ включва:

- Начини за набавяне на енергия от растения и животни
 - Знае, че всички растения и животни се нуждаят от храна, за да си набавят енергия за движение и работа на органите си;
 - Обяснява, че растенията имат нужда от слънчева светлина, за да се хранят, докато животните ядат растения и/или други животни.
- Връзки в хранителни вериги
 - Завършва модел на хранителна верига, използвайки познати растения и животни от дадено съобщество (напр. гора или пустиня);
 - Описва ролята на живите организми на всяка връзка в хранителната верига (растенията сами произвеждат храната си, някои животни ядат животни, които ядат растения).

- Взаимовръзка между живите организми в съобщество
 - Описва връзката хищник – жертва и определя хищници и техните обичайни жертви;
 - Знае и обяснява, че някои живи организми в съобщество се състезават с други живи организми за храна или място.
- Влияние на човека върху околната среда
 - Обяснява начини, чрез които дейността на хората има положително или отрицателно въздействие върху околната среда, включително и начини за избягване или намаляване на замърсяването;
 - Дава общи примери за ефектите от замърсяването върху хората, растенията, животните и околната среда.

1.5 Ядрото „Човекът и неговото здраве“ включва:

- Симптоми, предаване и превенция на заразни болести
 - Свързва предаването на заразни болести с контакт между хората (допир, кихане и кашляне);
 - Разпознава обичайни симптоми при болест (висока температура, кашляне);
 - Определя или обяснява някои начини за превенция от заразяване (редовно миене на ръцете, избягване на контакт с болни хора).
- Начини за поддържане на добро здраве
 - Описва дейности за здравословен начин на живот (редовно и балансирано хранене, редовни физически упражнения, миене на зъби, достатъчен сън);
 - Определя подходящи групи храни, включени в балансираното хранене (плодове, зеленчуци или зърнени храни).

2. Физика и химия

Съдържателната област „Физика и химия“ включва три съдържателни ядра:

2.1 Класификация и свойства на веществата и промени във веществата;

2.2 Видове енергия и превръщане на енергията;

2.3 Сили и движение.

2.1 Ядрото „Класификация и свойства на веществата и промени във веществата“ включва:

- Състояния на веществата и разлики в характеристиките им
 - Определя трите състояния на веществата;
 - Описва, че вещество в твърдо състояние се характеризира с определена форма и обем, в течно – с определен обем, но не и форма, а в газообразно – без определена форма или обем.
- Физични свойства за определяне на различните видове вещества
 - Сравнява и подрежда тела и вещества в зависимост от физичните им свойства (маса, обем, състояние, топло- и електропроводимост, дали плува, или потъва във вода);
 - Определя свойства на металите (електро- и топлопроводимост);

- Описва примери за смеси и обяснява как те може физически да бъдат разделени на съставните им части (чрез пресяване, филтриране, изпарение или чрез магнит).
- Магнити
 - Знае, че магнитите имат северен и южен полюс и че еднаквите полюси се отблъскват, а противоположните се привличат;
 - Знае, че магнитите могат да се използват, за да привличат други тела или вещества.
- Физични промени, които се наблюдават в ежедневието
 - Знае, че едно вещество може да преминава от едно състояние в друго чрез загряване или охлаждане;
 - Описва промените в състоянието на водата (топене, замръзване, кипене, изпарение, втечняване) и ги свързва с промени в температурата;
 - Познава начини за по-бързо разтваряне на веществата в определено количество вода (чрез увеличаване на температурата, разбъркване, увеличаване на повърхността).
- Химични промени, които се наблюдават в ежедневието
 - Разпознава видими промени във веществата, от които са изградени тела с различни свойства (гниене, горене и готвене).

2.2 Областта „Видове енергия и превръщане на енергията“ включва:

- Природни източници на енергия и употреба на енергията
 - Познава източниците на енергия (Слънцето, течащата вода, вятъра, въглицата, нефта и природния газ) и знае, че енергията е необходима за движение на телата и за отопление и осветление.
- Светлина и звук в ежедневието
 - Свързва определени физични явления с особеностите на светлината (сянка, отражение, дъга);
 - Знае, че трептящите тела са източници на звук.
- Теплообмен
 - Знае, че загряването на тяло повишава температурата му и че топло тяло може да загрее студено тяло;
 - Дава примери за вещества, които са добри проводници на топлина.
- Електричество и електрически вериги
 - Познава тела и вещества, които провеждат електричество;
 - Знае, че електричеството е вид енергия и че в електрическата верига електричната енергия може да се превърне в друг вид (напр. в светлинна в светещата крушка);
 - Обяснява, че електрическата верига трябва да е затворена, за да работят уредите, свързани в нея.

2.3 Областта „Сили и движение“ включва:

- Видове сили и движение

- Познава земното притегляне като сила, която задържа телата върху Земята;
- Разбира, че силите (като бутане и дърпане) могат да променят движението на телата;
- Сравнява действието на сили с еднакви и противоположни посоки, както и действието на сили с различни големина, действащи върху тяло.

3. Физическа география

Съдържателната област „Физическа география“ включва три съдържателни ядра:

3.1 Структура на Земята, физични характеристики и ресурси;

3.2 Протичащи процеси и история на Земята;

3.3 Земята в Слънчевата система;

3.1 Ядрото „Структура на Земята, физични характеристики и ресурси“ включва:

- Физични характеристики на Земята
 - Знае, че повърхността на Земята е заета от суша и вода (като водата е повече от сушата) и е заобиколена от въздух; описва къде се среща сладка и къде солена вода;
 - Знае, че вятърът и водата променят релефа на Земята.
- Използване на природните ресурси
 - Разпознава някои от природните ресурси, използвани в ежедневието, като вода, вятър, почва, гори, нефт, природен газ и минерали;
 - Обосновава нуждата от отговорно използване на природните ресурси;
 - Обяснява как особеностите в релефа на Земята, като планини, равнини, пустини, реки, езера и океани, влияят върху човешката дейност (земеделие, напояване и превръщане на земята в обработваема).

3.2 Ядрото „Протичащи процеси и история на Земята“ включва:

- Водата на Земята и във въздуха
 - Знае, че водата в реките тече от планините към океаните и моретата;
 - Познава кръговрата на водата в природата;
 - Свързва образуването на облаци и дъжд или сняг с промяна в състоянието на водата.
- Денонощни, сезонни и геологични процеси на Земята
 - Описва разликите във времето (разлики в температурата и валежите от дъжд или сняг) в зависимост от географското положение;
 - Описва как температурите и количеството валежи могат да се променят в зависимост от сезоните;
 - Знае, че някои вкаменелости (фосили) на животни и растения, живели много отдавна на Земята, се намират в скали или в почвата и прави заключения за промените, настъпили на Земята според местонахождението на тези находки.

3.3 Ядрото „Земята в Слънчевата система“ включва:

- Обекти в Слънчевата система и тяхното движение
 - Знае, че Слънцето е източникът на светлина и топлина в Слънчевата система; описва Слънчевата система като група планети (включително и Земята), които обикалят около Слънцето;
 - Знае, че Луната обикаля около Земята и че от Земята Луната изглежда различно през различните дни от месеца.
- Движение на Земята и движение на другите небесни тела, наблюдавани от Земята
 - Обяснява как денят и нощта са свързани с движението на Земята около оста ѝ за едно денонощие и обосновава това движение с променящите се сенки през деня;
 - Обяснява как смяната на сезоните в Южното и Северното полукълбо са свързани с обикалянето на Земята около Слънцето за една година и наклона на нейната ос.

Познавателни процеси (природни науки, 4. клас)

1. Разбиране

Познавателният процес „Разбиране“ включва познаването на природонаучни факти, понятия и процеси. Действията, които описват този познавателен процес, са:

- Познаване/разпознаване – определяне или формулиране на понятия, факти и връзки; определяне на характеристиките или свойствата на дадени организми, вещества или процеси; познаване на правилното използване на научни процедури и средства; разпознаване и използване на научни термини, символи, означения, съкращения, измерителни единици и скали;
- Описване/откриване на описания на свойства, структури и функции на организмите и веществата, както и на връзките между различни организми, вещества, процеси и явления;
- Посочване на примери за организми, вещества и процеси, които имат определени характеристики; допълване на твърдения за понятия и факти чрез прилагането на подходящи примери.

2. Приложение

Познавателният процес „Приложение“ се фокусира върху способността учениците да прилагат природонаучни знания и да се обосновават при отговарянето на тривиални природонаучни въпроси. Действията, които описват този познавателен процес, са:

- Сравняване/противопоставяне/класифициране – откриване или описване на прилики и разлики между различни групи организми, вещества или процеси; разграничаване, класифициране или подреждане на различни тела, вещества, организми и процеси според дадени признаци, характеристики и свойства;
- Свързване/отнасяне на основни научни понятия към наблюдавани или посочени свойства, поведения или приложения на тела, вещества и организми;
- Използване на диаграми или други модели за представяне на научни понятия, цикъл на процеси или системи или за откриване на решения на научни проблеми;

- Интерпретиране на информация, представена текстово, таблично, схематично или графично, чрез използването на научни понятия;
- Обясняване/откриване на обяснение на дадено наблюдение или явление чрез използването на научно понятие или закон.

3. Аргументиране

Третият познавателен процес – „Аргументиране“, надгражда рутинното прилагане на природонаучни знания и обяснения, като обхваща отговарянето на въпроси за непознат контекст и прилагането на научни доказателства в комплексни задачи, поставени в нетривиални ситуации. Действията, които описват този познавателен процес, са:

- Анализиране – определяне на спецификите на научен проблем и използване на подходящи понятия, връзки и данни за отговарянето на въпроси, които поставя, или за решаването му;
- Синтезиране – отговаряне на въпроси, които изискват разглеждането на множество различни фактори или понятия;
- Формулиране на въпроси/предвиждане – формулиране на изследователски въпроси и предсказване на очакваните резултати от планирано изследване; формулиране на изследователски предположения въз основа на принципно научно познание и разбиране, придобито от опит, наблюдение и/или анализ на научна информация; предвиждане на последствия от промени на биологични или физични условия чрез използването на данни, факти и показания;
- Планиране на изследвания или процедури, подходящи за отговарянето на даден научен въпрос или за проверката на хипотези; описване или разпознаване на характеристиките на добре планирано изследване (по отношение на измерваните и контролираните величини и причинно-следствените връзки);
- Оценяване на различни твърдения; преценяване на предимствата и недостатъците при избор на изследователски процедури и средства; оценяване дали получените резултати от изследване са достатъчни за извеждането на заключения;
- Извличане на заключения въз основа на наблюдения, данни, факти или принципно научно разбиране; извеждане на заключения за изследователски въпроси и хипотези чрез познаване на причинно-следствените връзки;
- Обобщаване – извеждане на общи заключения, валидни отвъд дадените или изследваните условия; прилагане на изведени заключения в нови ситуации;
- Доказване – прилагане на научни доказателства и разбиране в подкрепа на твърдения, за извеждане на заключения от проведени изследвания и за намиране на решения на научни проблеми.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3: КОНТЕКСТУАЛНА СЪДЪРЖАТЕЛНА РАМКА¹⁷

Съдържателната рамка на изследователските въпросници включва 5 области:

1. Национален и социален контекст;
2. Семеен контекст;
3. Училищен контекст;
4. Контекст в класната стая;
5. Характеристики на учениците и отношението им към ученето.

1. Национален и социален контекст

В областта „Национален и социален контекст“ се разглеждат темите:

- Икономически ресурси, демография на населението и географски характеристики;
- Структура и организация на образователната система;
- Движение на подрастващите в образователната система;
- Език/езици на обучение;
- Планирано учебно съдържание по математика и природни науки;
- Учители и образование на учителите;
- Проследяване на реализираното учебно съдържание.

2. Семеен контекст

В областта „Семеен контекст“ се разглеждат темите:

- Образователни възможности в семейството;
- Говорим език вкъщи;
- Образователни очаквания на родителите и възприемане на образованието като ценност в семейството;
- Ранно ограмотяване в семейството.

3. Училищен контекст

В областта „Училищен контекст“ се разглеждат темите:

- Местоположение на училището;
- Състав на училището според социално-икономическия статус на учениците;
- Затруднено обучение по математика и природни науки поради липса на материали и технически ресурси;
- Наличие на учители и задържането им;
- Училищно ръководство;
- Акцент върху образователния успех на училището;
- Училищен климат и училищна среда.

¹⁷ Mullis, I.V.S. & Martin, M.O. (Eds.) (2013). TIMSS 2015 Assessment Frameworks. Достъпно на: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/frameworks.html>.

4. Контекст в класната стая

В областта „Контекст в класната стая“ се разглеждат темите:

- Професионална подготовка и опит на учителите;
- Преподадени TIMSS теми по математика и по природни науки;
- Ресурси и технологии за обучението по математика и природни науки;
- Учебно време за обучение по математика и природни науки;
- Пораждане на интерес у учениците към обучението по математика и природни науки;
- Вътрешно оценяване на учениците по математика и по природни науки.

5. Характеристики на учениците и отношението им към ученето

В областта „Характеристики на учениците и отношението им към ученето“ се разглеждат темите:

- Училищна готовност на учениците;
- Мотивация за учене у учениците;
- Самооценка на възможностите на учениците по математика и по природни науки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4: ПРИПОКРИВАНЕ НА ТЕСТА С УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ ПО МАТЕМАТИКА И ПО ПРИРОДНИ НАУКИ В 4. КЛАС

TIMSS прави всичко възможно да гарантира, че сравненията на постиженията на учениците сред участващите страни са честни, валидни и безпристрастни. Тъй като темите, включени в учебното съдържание по математика и по природни науки, са много и разнообразни в различните страни, при разработването на съдържателните рамки за изследването се включват само тези теми, които са посочени от страните като съществени и които се изучават в повечето от тях. В резултат на това в съдържателните рамки има теми, които не се изучават до и във съответния клас в някои страни и съответно изготвените тестови задачи (айтеми) са неподходящи за измерване на способностите на учениците от тези страни, а според дизайна на изследването всички страни трябва да представят на учениците си всички тестови задачи, независимо от това дали са включени в учебното съдържание, или не.

По тази причина TIMSS анализира доколко тестът се припокрива с планираното учебно съдържание за всяка страна. Всяка страна разглежда всяка тестова задача и определя дали тя съответства на планираното учебно съдържание, или не. В изследователския център всички тестови задачи, които са включени в учебното съдържание за дадена страна, се групират в „национален тест“ и за него се пресмята средният процент на верните отговори както за тази страна, така и за всички останали и накрая средно за всички страни в TIMSS.

За всеки предмет за всеки клас резултатите са представени в матрица, в която на всеки ред са средните проценти на верните отговори за страната за „националните тестове“ на страните, посочени по колони. Така колоната за всяка страна показва средните проценти на верните отговори на страните по редове върху нейния „национален тест“. В допълнение по диагонал се виждат средните проценти на верните отговори на страните на „националните им тестове“, които могат да се съпоставят със средните проценти на верните отговори на страните за целия тест (всички задачи), дадени в отделна колона. В последния ред на матрицата е посочен общият брой точки, които носят избраните в „националния тест“ тестови задачи.

Матрицата е много голяма поради големия брой участващи страни, затова в таблици 5.3 и 5.4, съответно с данните по математика и по природни науки, тя е представена само за страните, които имат над 50% верни отговори за целия тест.

В целия тест по математика в 4. клас са включени 169 айтема, носещи общо 178 точки. В последния ред от таблица 5.3. се вижда, че „националните тестове“ за почти всички страни носят по-малък брой точки в сравнение с общия брой точки за целия тест, т.е. почти всяка страна определя част от тестовите задачи като „неподходящи“. Националният тест за България носи 130 точки. Тестовите задачи, които не са обхванати от учебното съдържание за начален етап у нас, са свързани с темите за обикновените и десетичните дроби, с еднаквостите в равнината и с пространствените тела.

В реда „TIMSS средно“ са поместени средните проценти на верните отговори средно за страните на „националните тестове“ на страните по колони. Средните проценти на верните отговори на средното за TIMSS варират от 49% за най-трудните „национални тестове“ (в Китайски Тайпе и Индонезия) до 53% за най-лесния (в Дания). „Националният тест“ за България е сравнително лесен – с 52% среден процент на верните отговори средно за участващите страни.

Таблица П4.1 Припокриване на теста с учебното съдържание по математика в 4. клас

Страна	Среден процент на верните отговори за целия тест	Хонконг (САР)	Сингапур	Корея	Китайски Тайпе	Япония	Северна Ирландия	Русия	Ирландия	Норвегия (5)	Англия	Белгия (Фландрия)	Казахстан	Португалия	САЩ	Дания	Литва	Финландия	Унгария	Полша	Чехия	Нидерландия	България	Кипър	Германия	Словения	Австралия	Сърбия	Швеция
Хонконг (САР)	75 (0,7)	75	75	75	74	76	75	75	75	75	75	75	74	75	75	77	75	75	75	75	75	75	76	75	75	75	75	75	75
Сингапур	74 (0,8)	74	76	75	75	75	74	74	75	74	75	75	73	74	75	76	73	75	74	75	74	74	74	74	74	74	74	74	74
Корея	73 (0,5)	74	74	76	73	76	73	74	74	73	74	75	74	73	74	76	73	75	73	75	73	71	75	73	75	75	74	75	75
Китайски Тайпе	70 (0,4)	72	72	73	72	74	71	71	71	70	71	72	70	70	71	73	70	71	70	72	71	69	71	71	71	70	71	72	71
Япония	70 (0,4)	70	70	72	70	73	70	70	71	70	70	72	70	70	70	73	70	71	70	71	71	69	71	70	71	71	70	71	72
Северна Ирландия	64 (0,7)	64	64	64	63	65	65	65	65	64	65	64	63	64	65	67	64	64	65	64	65	66	65	65	65	65	64	64	65
Русия	63 (0,9)	62	61	63	61	64	63	67	63	63	62	63	66	63	63	66	64	63	64	63	65	65	68	64	65	65	63	64	64
Ирландия	59 (0,6)	59	59	59	58	60	59	59	60	59	59	59	57	59	59	62	59	59	59	59	59	59	59	60	60	60	59	58	60
Норвегия (5)	59 (0,7)	59	58	59	58	59	59	59	60	59	59	60	58	59	59	63	59	60	60	59	60	60	60	60	60	60	59	59	62
Англия	58 (0,7)	58	58	57	57	58	58	59	59	58	59	58	57	58	59	62	58	58	59	58	59	60	60	59	60	60	58	58	60
Белгия (Фландрия)	58 (0,6)	58	58	58	57	59	58	57	59	58	58	59	57	58	58	61	57	59	58	59	58	57	58	58	59	58	58	58	59
Казахстан	57 (1,2)	57	57	58	57	58	57	61	57	57	57	58	60	57	58	60	58	58	58	58	58	59	61	58	60	59	57	59	58
Португалия	57 (0,6)	57	57	57	56	58	57	57	58	57	57	57	56	57	57	60	57	57	57	57	57	57	57	57	58	58	57	57	58
САЩ	57 (0,5)	57	57	57	56	57	57	57	57	56	57	57	55	57	57	60	56	57	57	56	57	57	57	57	57	58	57	57	57
Дания	56 (0,7)	56	56	56	55	56	56	57	57	56	56	57	56	56	57	61	56	57	57	56	57	57	58	56	58	57	56	56	59
Литва	56 (0,7)	54	53	55	54	57	56	58	55	55	56	56	56	56	56	59	57	56	56	56	57	57	59	56	58	57	56	56	57
Финландия	55 (0,5)	54	54	55	54	55	55	55	55	55	55	57	55	55	55	59	55	56	55	56	56	56	56	55	56	56	55	56	58
Унгария	55 (0,7)	55	54	54	53	55	55	58	55	55	55	55	57	55	55	58	55	55	56	54	57	56	58	56	58	57	54	56	57
Полша	55 (0,6)	54	54	55	54	55	55	56	55	54	54	56	55	55	55	58	55	56	55	56	56	55	57	55	56	56	55	56	57
Чехия	53 (0,6)	54	52	53	52	54	53	55	54	53	53	54	55	53	54	57	53	54	55	53	56	55	56	54	57	56	52	55	56
Нидерландия	53 (0,5)	52	52	53	52	54	53	55	53	53	53	55	55	53	53	58	55	54	54	54	55	56	56	54	55	54	54	54	56
България	53 (1,3)	54	53	54	52	55	53	59	53	53	53	53	57	53	54	56	54	53	54	54	54	53	59	54	57	55	53	55	54
Кипър	53 (0,6)	53	52	52	51	53	53	54	53	53	53	53	53	53	53	56	53	53	54	53	54	54	54	54	54	55	53	53	55
Германия	52 (0,5)	51	51	51	50	53	52	55	53	52	52	52	53	52	52	56	52	52	53	52	53	53	56	53	56	54	52	52	54
Словения	51 (0,5)	51	50	50	49	51	52	53	52	51	51	51	52	51	52	55	51	52	53	51	54	53	54	52	54	51	52	54	
Австралия	51 (0,7)	51	50	50	50	51	51	51	52	51	51	51	50	51	51	55	52	51	52	51	52	53	52	52	53	53	52	51	54
Сърбия	51 (0,8)	51	51	52	51	53	52	55	51	51	51	52	54	51	51	55	52	52	53	52	53	53	55	52	54	53	52	54	53
Швеция	51 (0,7)	50	49	51	49	51	51	54	51	51	51	51	52	51	51	55	52	52	52	51	53	53	55	52	54	53	52	52	55
.....																													
TIMSS средно	50 (0,1)	50	50	50	49	51	50	52	51	50	50	50	50	50	51	53	50	51	51	51	51	51	52	51	52	52	50	51	52
Общ брой точки*	178	140	138	137	149	132	169	118	156	176	158	140	123	178	170	146	158	166	165	153	157	142	130	165	145	154	144	144	138

* Общият брой точки е 178 вместо заложените 182 точки, защото след преглеждане на резултатите 4 айтема вече носят само 1 точка.

Докато на целия тест, включващ всички тестови задачи, средният процент на верните отговори на страната ни е 53%, то на „националния тест“ той нараства на 59%. Данните за страните по диагонала на матрицата показват, че такова увеличение на средния процент верни отговори на „националните тестове“ се наблюдава в почти всички страни, като най-често увеличението е до 2%. Най-голяма е разликата между средния процент на верните отговори върху целия тест и средния процент на „националния тест“ в България и Словакия (6%).

Резултатите в колоната за България показват, че заедно с нас и всички други страни също увеличават или запазват средния си процент на верни отговори на „националния ни тест“, а процентите в общия случай намаляват с увеличаване на редовете. Това означава, че ако „международният тест“ включваше само задачите, които са в „националния ни тест“, то сравнителните резултати за постиженията на учениците нямаше да бъдат много по-различни.

Данните за реда на България показват, че само на „националния ни тест“ и на този на Русия имаме толкова висок процент на верните отговори.

Таблица П4.2 Припокриване на теста с учебното съдържание по природни науки в 4. клас

Страна	Среден процент на верните отговори за целия тест	2018																														
		Сингапур	Корея	Япония	Русия	Хонконг (САР)	Китайски Тайпе	Финландия	Казахстан	Полша	САЩ	България	Словения	Унгария	Швеция	Норвегия (5)	Англия	Чехия	Хърватия	Ирландия	Литва	Германия	Дания	Сърбия	Канада	Австралия	Словакия	Северна Ирландия	Испания	Италия	Нидерландия	
Сингапур	67 (0,8)	81	70	74	67	68	67	72	67	69	67	68	68	68	69	68	69	67	70	68	67	68	67	68	69	69	69	67	68	67	68	67
Корея	66 (0,4)	67	75	71	68	66	66	70	67	67	67	68	67	67	69	69	67	68	68	66	67	66	70	66	67	68	68	68	67	68	68	68
Япония	62 (0,4)	64	67	70	61	62	67	67	61	63	62	63	63	62	64	63	63	62	65	63	62	63	64	62	61	63	64	64	62	61	62	62
Русия	62 (0,7)	61	65	63	63	62	60	66	62	62	62	63	62	62	63	63	62	63	60	61	62	62	65	61	61	62	64	63	62	62	62	63
Хонконг (САР)	60 (0,6)	60	62	62	61	60	59	65	60	60	60	61	61	60	61	61	59	61	60	59	60	59	63	58	57	60	60	61	60	59	61	61
Китайски Тайпе	59 (0,4)	58	62	62	59	59	61	63	58	60	59	60	60	60	60	60	58	60	60	59	59	59	62	59	57	59	61	60	60	59	59	59
Финландия	58 (0,4)	56	62	59	60	58	57	62	59	59	59	59	59	59	60	61	59	60	57	58	59	59	63	57	58	59	59	60	59	58	60	60
Казахстан	58 (0,9)	61	60	62	59	58	58	62	58	58	58	60	59	59	61	59	59	59	59	58	58	58	60	57	56	59	60	59	58	57	59	59
Полша	57 (0,5)	53	60	56	61	58	55	62	60	60	57	60	58	59	60	59	59	60	59	57	59	58	63	56	58	59	58	60	59	59	59	59
САЩ	57 (0,4)	54	60	57	59	57	53	61	59	58	57	58	58	58	59	59	58	59	56	57	59	57	61	56	58	59	58	60	58	57	60	60
България	57 (1,2)	55	57	56	60	57	53	61	59	58	57	60	57	57	60	58	57	59	57	57	58	56	60	55	56	57	58	58	57	57	57	59
Словения	56 (0,4)	56	60	60	58	57	56	62	57	58	57	58	58	57	58	59	57	58	57	57	58	57	60	56	56	58	59	59	57	57	57	59
Унгария	56 (0,7)	55	60	58	59	57	55	61	59	58	57	58	57	58	59	60	57	59	56	56	57	56	61	55	56	58	58	58	57	57	58	58
Швеция	56 (0,7)	53	59	57	58	55	53	59	57	57	56	57	57	57	58	59	56	58	55	56	56	56	60	55	55	57	57	57	56	55	57	57
Норвегия (5)	55 (0,5)	51	57	52	57	55	52	58	57	55	55	56	56	56	57	59	55	57	53	54	56	55	60	54	54	55	55	57	56	54	57	57
Англия	55 (0,5)	53	57	55	56	55	53	59	55	55	55	55	56	55	57	57	56	56	53	55	56	55	59	53	55	55	56	57	55	54	57	57
Чехия	55 (0,4)	53	59	55	57	55	52	59	57	56	55	56	56	55	56	57	56	56	53	54	56	55	59	53	55	56	55	57	55	56	57	57
Хърватия	54 (0,4)	53	57	56	57	54	53	59	56	56	54	56	56	55	55	57	56	56	58	54	55	55	58	53	54	55	56	57	55	55	56	57
Ирландия	53 (0,5)	50	55	52	54	53	51	57	54	54	53	54	55	54	55	56	53	55	51	53	54	53	58	52	52	54	54	55	54	52	56	57
Литва	53 (0,5)	51	55	54	54	53	54	57	53	54	53	54	54	54	55	55	54	54	53	53	54	53	57	52	51	53	54	55	53	53	54	54
Германия	53 (0,4)	51	57	56	53	53	54	57	53	53	53	54	54	53	55	55	53	54	51	53	54	53	57	52	51	53	54	54	53	52	55	56
Дания	53 (0,4)	48	55	50	54	53	51	56	54	53	53	53	54	53	54	55	52	54	50	52	54	53	58	51	51	53	53	54	53	52	54	54
Сърбия	52 (0,7)	54	55	55	54	53	51	57	54	55	53	55	54	53	54	54	54	54	54	53	54	53	56	52	53	54	55	56	53	53	54	54
Канада	52 (0,5)	49	54	51	55	52	50	56	54	54	53	54	54	53	54	55	53	54	52	52	54	52	57	51	53	54	53	55	53	53	55	56
Австралия	52 (0,6)	51	55	52	54	52	50	56	53	54	52	53	53	53	54	54	53	54	51	52	53	52	56	51	52	53	55	53	52	54	55	56
Словакия	52 (0,6)	51	55	55	54	51	51	57	53	52	52	54	53	53	55	53	53	54	50	52	53	52	56	50	51	53	54	54	53	52	55	56
Северна Ирландия	51 (0,5)	48	53	48	53	51	49	55	52	52	51	52	53	52	52	54	52	53	50	51	52	51	56	50	50	52	52	54	52	51	53	57
Испания	51 (0,5)	48	52	50	54	51	47	55	54	53	51	53	52	52	54	53	52	53	51	51	53	51	55	50	52	52	53	54	52	51	53	58
Италия	51 (0,5)	50	53	50	53	51	48	55	52	53	50	53	52	51	52	53	52	52	52	52	51	52	51	55	50	51	52	52	54	51	51	52
Нидерландия	50 (0,5)	46	53	47	52	50	48	54	50	51	50	51	51	51	51	53	51	52	48	50	52	51	55	49	50	52	50	52	51	49	52	59
TIMSS средно		50 (0,1)	49	52	51	51	50	48	54	51	50	51	51	50	52	52	50	51	50	50	51	50	53	49	49	51	51	52	50	50	51	51
Общ брой точки*		180	54	61	52	113	146	61	113	125	104	170	140	154	165	107	116	140	141	73	160	148	163	149	152	96	131	128	136	166	129	127

* Общият брой точки е 180 вместо заложените 188 точки, защото след преглеждане на резултатите 8 айтема са премахнати от теста.

В целия тест по природни науки в 4. клас са включени 168 айтема, носещи общо 180 точки. В последния ред от таблица 5.4. се вижда, че „националните тестове“ за почти всички страни носят по-малък брой точки в сравнение с общия брой точки за целия тест, т.е. в почти всяка страна има „неподходящи“ тестови задачи. Националният тест за България носи 140 точки. Тестовите задачи, които не са обхванати от учебното съдържание за начален етап у нас, са свързани с темите за наследственост при живите организми, електричество и електрически вериги, магнитни сили и геологични процеси и вкаменелости.

В реда „TIMSS средно“ са поместени средните проценти на верните отговори средно за страните на „националните тестове“ на страните по колони. Средните проценти на верните отговори на средното за TIMSS варират от 48% за най-трудните „национални тестове“ (в Китайски Тайпе, ОАЕ и Саудитска Арабия) до 53% за най-лесния (в Дания). „Националният тест“ за България има 51% среден процент на верните отговори средно за участващите страни.

Докато на целия тест, включващ всички тестови задачи, средният процент на верните отговори на страната ни е 57%, то на „националния тест“ той нараства на 60%, т.е. има разлика от 3%. Данните за страните по диагонала на матрицата показват, че такова увеличение на средния процент верни отговори на „националните тестове“ се наблюдава в почти всички страни. За разлика от резултатите по математика в 4. клас по природни науки се наблюдават много по-големи разлики между средния процент на верните отговори върху целия тест и средния процент на „националния тест“, като най-голямо е увеличението в Сингапур (от 14%).

Резултатите в колоната за България показват, че заедно с нас и всички други страни също увеличават или запазват средния си процент на верни отговори на „националния ни тест“, а процентите в общия случай намаляват с увеличаване на редовете. Става ясно, че както по математика, така и по природни науки, ако „международният тест“ включваше само задачите, които са в „националния ни тест“, то сравнителните резултати за постиженията на учениците нямаше да бъдат много по-различни.

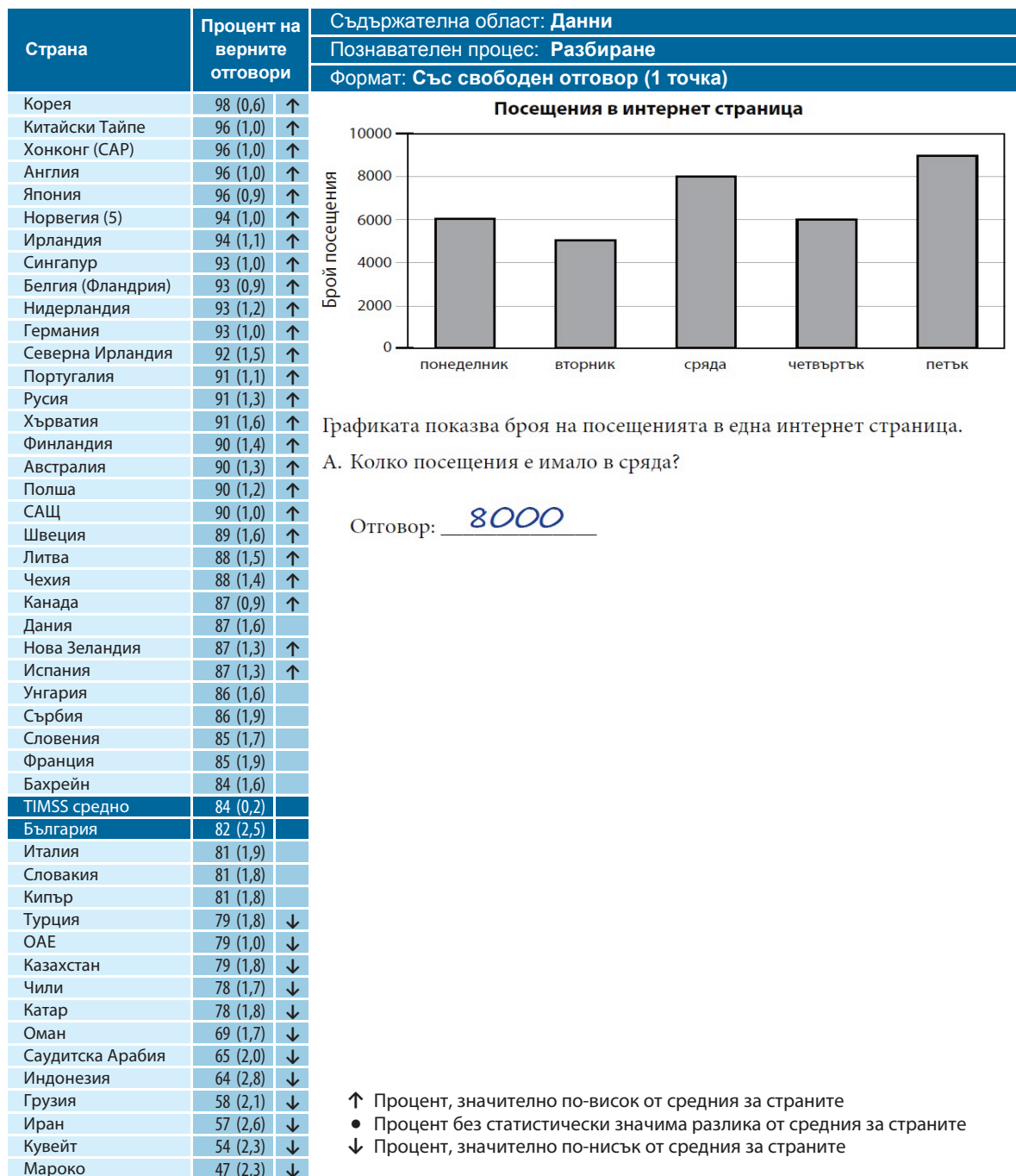
Данните за реда на България показват, че на „националния тест“ на Финландия (включващ само 113 точки) имаме 1% по-висок среден процент на верните отговори, отколкото на „националния ни тест“.

Става ясно, че наличието на тестови задачи в изследването, които не са включени в учебното съдържание, не оказва влияние върху постиженията на учениците. Страните, които имат относително висок или нисък среден процент върху целия тест, също имат относително висок или нисък среден процент върху всеки от „националните тестове“. Въпреки че се наблюдават промени в подредбата на близки една до друга страни, те не са статистически значими. Дори и страните да се представят по-добре на своя „национален тест“, тяхното представяне, съотнесено към другите страни, се запазва.

Представените данни доказват, че резултатите за постиженията на учениците по математика и по природни науки от TIMSS 2015 са надеждни и валидни и могат да се използват за сравнения между участващите страни.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5: ПРИМЕРНИ ЗАДАЧИ ОТ ТЕСТА ПО МАТЕМАТИКА ЗА TIMSS 2015 (4. КЛАС)

Фигура П5.1 Пример от ниското сравнително равнище на способностите



- ↑ Процент, значително по-висок от средния за страните
- Процент без статистически значима разлика от средния за страните
- ↓ Процент, значително по-нисък от средния за страните

Фигура П5.2 Пример от средното сравнително равнище на способностите

Страна	Процент на верните отговори		Съдържателна област: Числа
			Познавателен процес: Разбиране
			Формат: Със свободен отговор (1 точка)
Сингапур	89 (1,0)	↑	Захари започнал да пише редица от числа: 6, 13, 20, 27, ...
Корея	89 (1,7)	↑	
Северна Ирландия	87 (1,8)	↑	Всеки път той прибавял едно и също число, за да получи следващото. Кое е следващото число в редицата, което Захари ще получи?
Русия	85 (1,8)	↑	
Англия	84 (1,9)	↑	Отговор: <u>34</u>
Португалия	84 (1,3)	↑	
Ирландия	81 (1,9)	↑	
Хонконг (САР)	80 (1,9)	↑	
Финландия	80 (2,2)	↑	
Япония	79 (1,5)	↑	
САЩ	78 (1,3)	↑	
Кипър	78 (1,8)	↑	
Норвегия (5)	78 (1,9)	↑	
Чехия	76 (1,9)	↑	
Нидерландия	76 (2,2)	↑	
Казахстан	76 (1,6)	↑	
Австралия	75 (1,8)	↑	
Хърватия	75 (2,1)	↑	
Белгия (Фландрия)	75 (1,5)	↑	
Испания	74 (1,7)	↑	
Сърбия	74 (2,4)		
Турция	74 (1,5)	↑	
Китайски Тайпе	73 (2,0)		
Унгария	73 (1,9)		
Германия	72 (1,9)		
Канада	72 (1,5)		
Дания	71 (2,0)		
Полша	71 (2,1)		
TIMSS средно	70 (0,3)		
Швеция	69 (2,7)		
Иран	69 (3,0)		
Грузия	68 (2,5)		
България	68 (2,6)		
Словения	68 (2,1)		
Нова Зеландия	66 (1,9)		
Литва	65 (2,3)		
Италия	65 (2,4)	↓	
Словакия	64 (1,9)	↓	
Бахрейн	62 (2,1)	↓	
Чили	60 (2,2)	↓	
Франция	59 (2,4)	↓	
ОАЕ	58 (1,3)	↓	
Катар	52 (2,3)	↓	
Саудитска Арабия	50 (2,3)	↓	
Оман	48 (1,7)	↓	
Индонезия	45 (3,1)	↓	
Кувейт	28 (2,7)	↓	
Мароко	24 (2,5)	↓	

- ↑ Процент, значително по-висок от средния за страните
 • Процент без статистически значима разлика от средния за страните
 ↓ Процент, значително по-нисък от средния за страните

Фигура П15.3 Пример от високото сравнително равнище на способностите

Страна	Процент на верните отговори		Съдържателна област: Числа
			Познавателен процес: Аргументиране
			Формат: С избираем отговор (ключ В)
Корея	91 (1,2)	↑	Борис си намислил едно четирицифрено число. Броят на стотиците е 7. Броят на хилядите е по-голям от този на стотиците. Броят на единиците е по-малък от този на стотиците. Кое число си е намислил Борис?
Хонконг (САР)	91 (1,6)	↑	
Китайски Тайпе	85 (1,7)	↑	
Сингапур	85 (1,3)	↑	☐ А 2708 ☐ Б 4733 ☒ В 8726 ☐ Г 9718
Япония	84 (1,5)	↑	
Финландия	81 (1,8)	↑	
Португалия	79 (1,6)	↑	
Швеция	77 (2,4)	↑	
Русия	76 (2,1)	↑	
Унгария	74 (2,8)	↑	
САЩ	74 (1,4)	↑	
Германия	74 (2,1)	↑	
Чехия	74 (1,9)	↑	
Норвегия (5)	73 (2,1)	↑	
Италия	73 (2,2)	↑	
Хърватия	72 (2,3)	↑	
Кипър	72 (1,7)	↑	
Англия	71 (1,8)	↑	
Франция	71 (2,3)	↑	
България	71 (2,3)	↑	
Словакия	71 (2,0)	↑	
Нидерландия	70 (2,0)	↑	
Северна Ирландия	70 (2,3)	↑	
Полша	69 (2,2)		
Белгия (Фландрия)	68 (1,9)		
Канада	67 (1,6)		
Испания	66 (1,9)		
Сърбия	65 (2,5)		
TIMSS средно	65 (0,3)		
Дания	64 (2,5)		
Австралия	63 (2,6)		
Словения	62 (2,4)		
Ирландия	61 (2,2)		
Казахстан	61 (2,3)		
Литва	61 (2,5)		
Чили	56 (1,7)	↓	
Турция	56 (1,6)	↓	
Бахрейн	53 (2,0)	↓	
Грузия	52 (2,4)	↓	
Нова Зеландия	51 (2,1)	↓	
Оман	51 (1,6)	↓	
ОАЕ	49 (1,2)	↓	
Катар	45 (2,3)	↓	
Иран	45 (2,9)	↓	
Мароко	39 (2,6)	↓	
Саудитска Арабия	37 (2,9)	↓	
Кувейт	29 (2,4)	↓	
Индонезия	27 (2,4)	↓	

- ↑ Процент, значително по-висок от средния за страните
 ● Процент без статистически значима разлика от средния за страните
 ↓ Процент, значително по-нисък от средния за страните

Фигура П5.4 Пример от напредналото сравнително равнище на способностите

Страна	Процент на верните отговори	Съдържателна област: Геометрични форми	
		Познавателен процес: Приложение	
		Формат: С избираем отговор (ключ Б)	
Корея	70 (2,1)	↑	Обиколката на фигура с 5 страни е 30 см. Три от страните ѝ са дълги по 4 см. Останалите две страни са равни. Колко сантиметра е дълга една от останалите две страни?
Сингапур	68 (1,8)	↑	
Хонконг (САР)	63 (2,3)	↑	
Русия	53 (2,2)	↑	Ⓐ 6 см ● 9 см Ⓑ 12 см Ⓒ 18 см
Северна Ирландия	52 (2,8)	↑	
Казахстан	49 (2,8)	↑	
Китайски Тайпе	48 (2,3)	↑	
Полша	45 (2,3)	↑	
България	45 (2,4)	↑	
Япония	45 (2,1)	↑	
Норвегия (5)	44 (2,9)	↑	
Финландия	44 (2,0)	↑	
Швеция	41 (2,3)		
Дания	41 (2,0)		
Англия	40 (2,2)		
Словения	39 (2,5)		
САЩ	39 (1,4)		
Кипър	39 (1,9)		
Белгия (Фландрия)	38 (2,1)		
TIMSS средно	37 (0,3)		
Турция	37 (1,8)		
Испания	35 (2,3)		
Унгария	35 (2,5)		
Нидерландия	35 (2,1)		
Ирландия	35 (2,6)		
Сърбия	35 (2,3)		
Чехия	34 (2,2)		
Португалия	34 (2,0)		
Литва	34 (2,8)		
Словакия	33 (2,2)	↓	
Италия	33 (2,3)		
Австралия	33 (2,2)	↓	
Канада	33 (1,4)	↓	
Нова Зеландия	32 (1,9)	↓	
ОАЕ	32 (1,2)	↓	
Грузия	32 (2,4)	↓	
Хърватия	31 (2,2)	↓	
Бахрейн	30 (2,6)	↓	
Германия	30 (1,9)	↓	
Чили	30 (2,3)	↓	
Франция	28 (2,0)	↓	
Оман	28 (1,6)	↓	
Саудитска Арабия	25 (1,9)	↓	
Катар	25 (1,9)	↓	
Иран	24 (2,2)	↓	
Кувейт	24 (1,7)	↓	
Мароко	22 (2,1)	↓	
Индонезия	19 (2,0)	↓	

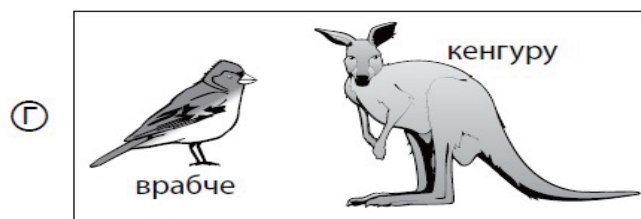
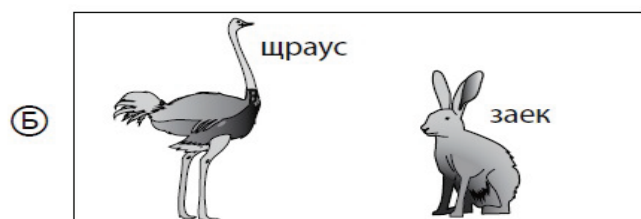
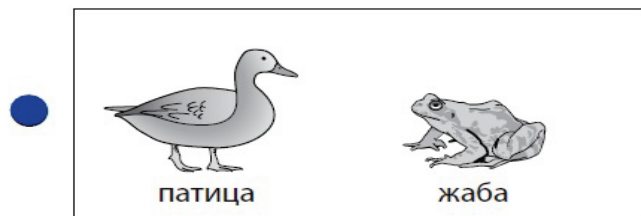
- ↑ Процент, значително по-висок от средния за страните
 ● Процент без статистически значима разлика от средния за страните
 ↓ Процент, значително по-нисък от средния за страните

ПРИЛОЖЕНИЕ 6: ПРИМЕРНИ ЗАДАЧИ ОТ ТЕСТА ПО ПРИРОДНИ НАУКИ ЗА TIMSS 2015 (4. КЛАС)

Фигура П6.1 Пример от ниското сравнително равнище на способностите

Страна	Процент на верните отговори	Съдържателна област: Биология	
		Познавателен процес: Приложение	
		Формат: С избираем отговор (ключ А)	
Сингапур	94 (1,0)	↑	
Корея	86 (1,4)	↑	
САЩ	82 (1,0)	↑	
Индонезия	81 (1,9)	↑	
Австралия	80 (1,5)	↑	
България	79 (2,2)	↑	
Словения	79 (1,5)	↑	
Испания	78 (1,8)	↑	
Ирландия	77 (1,8)	↑	
Словакия	76 (1,4)	↑	
Чехия	76 (1,5)	↑	
Оман	76 (1,3)	↑	
ОАЕ	75 (1,0)	↑	
Унгария	75 (1,9)	↑	
Северна Ирландия	75 (2,3)	↑	
Англия	74 (1,7)	↑	
Канада	74 (1,2)	↑	
Сърбия	74 (2,1)	↑	
Бахрейн	73 (2,1)		
Германия	72 (1,9)		
Русия	72 (1,9)		
Полша	72 (2,3)		
Нидерландия	72 (2,5)		
Белгия (Фландрия)	70 (1,8)		
Катар	70 (2,0)		
TIMSS средно	69 (0,3)		
Дания	69 (1,9)		
Нова Зеландия	68 (1,6)		
Грузия	68 (2,8)		
Италия	68 (2,5)		
Казахстан	67 (2,5)		
Чили	66 (1,9)	↓	
Норвегия (5)	66 (2,7)		
Финландия	64 (2,0)	↓	
Япония	64 (2,3)	↓	
Саудитска Арабия	63 (2,2)	↓	
Мароко	63 (2,5)	↓	
Португалия	62 (2,4)	↓	
Хонконг (САР)	62 (2,7)	↓	
Литва	62 (2,5)	↓	
Швеция	61 (2,3)	↓	
Кувейт	59 (2,8)	↓	
Хърватия	59 (2,5)	↓	
Турция	57 (2,1)	↓	
Иран	54 (2,7)	↓	
Китайски Тайпе	54 (2,1)	↓	
Франция	53 (2,6)	↓	
Кипър	48 (2,2)	↓	

В коя група и двете животни снасят яйца?



- ↑ Процент, значително по-висок от средния за страните
 ● Процент без статистически значима разлика от средния за страните
 ↓ Процент, значително по-нисък от средния за страните

Фигура П6.2 Пример 1 от средното сравнително равнище на способностите

Страна	Процент на верните отговори		Съдържателна област: Биология
			Познавателен процес: Приложение
			Формат: Със свободен отговор (1 точка)
Корея	91 (1,4)	↑	Тези живи организми обитават едно и също място.      орел скакалец змия гуцер трева Неда започнала да прави хранителна верига. Тя поставила тревата и скакалеца на правилните места, защото знаела, че скакалците ядат трева. Довърши хранителната верига, като напишеш имената на останалите три живи организма на правилните места. трева → скакалец → <u>гуцер</u> → <u>змия</u> → <u>орел</u>
Русия	89 (1,5)	↑	
Унгария	88 (1,4)	↑	
Полша	88 (1,6)	↑	
Япония	86 (1,5)	↑	
Хонконг (САР)	86 (1,7)	↑	
България	85 (2,0)	↑	
Португалия	83 (1,8)	↑	
Швеция	82 (2,0)	↑	
Словения	82 (1,9)	↑	
Литва	82 (1,7)	↑	
Бахрейн	80 (2,0)	↑	
САЩ	79 (1,4)	↑	
Италия	79 (2,1)	↑	
Сърбия	79 (2,3)	↑	
Финландия	79 (1,6)	↑	
Сингапур	78 (1,5)	↑	
Канада	78 (1,4)	↑	
Чехия	77 (1,9)	↑	
Англия	76 (2,2)	↑	
Белгия (Фландрия)	76 (1,8)	↑	
Австралия	75 (1,7)	↑	
Дания	75 (1,9)	↑	
Испания	75 (1,7)	↑	
Нидерландия	74 (2,0)	↑	
Китайски Тайпе	74 (2,1)	↑	
Германия	73 (1,9)	↑	
Оман	73 (1,3)	↑	
TIMSS средно	72 (0,3)	↑	
Норвегия (5)	71 (2,1)	↑	
Хърватия	70 (2,6)	↑	
Словакия	68 (2,0)	↑	
Кипър	68 (2,2)	↑	
Ирландия	67 (2,1)	↓	
Франция	67 (2,4)	↓	
Чили	66 (1,9)	↓	
ОАЕ	66 (1,1)	↓	
Нова Зеландия	65 (1,9)	↓	
Казахстан	64 (2,7)	↓	
Северна Ирландия	63 (2,7)	↓	
Катар	58 (1,9)	↓	
Турция	54 (2,0)	↓	
Саудитска Арабия	51 (2,9)	↓	
Кувейт	51 (2,3)	↓	
Мароко	49 (2,2)	↓	
Грузия	49 (2,7)	↓	
Индонезия	44 (2,6)	↓	
Иран	35 (2,6)	↓	

- ↑ Процент, значително по-висок от средния за страните
 ● Процент без статистически значима разлика от средния за страните
 ↓ Процент, значително по-нисък от средния за страните

Фигура П6.3 Пример 2 от средното сравнително равнище на способностите

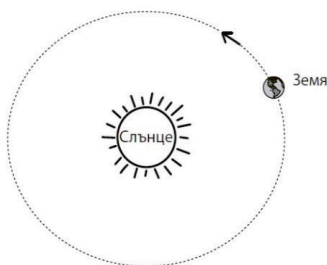
Страна	Процент на отговорите, носещи 2 точки	Процент на отговорите, носещи поне 1 точка
България	81 (2,3) ↑	84 (2,3) ↑
Португалия	79 (2,0) ↑	82 (1,7) ↑
Полша	77 (1,9) ↑	81 (1,7) ↑
Русия	77 (2,0) ↑	85 (1,9) ↑
Словакия	74 (1,9) ↑	81 (1,8) ↑
Испания	71 (2,2) ↑	80 (2,2) ↑
Норвегия (5)	70 (2,0) ↑	87 (1,4) ↑
Чили	69 (2,2) ↑	80 (2,1) ↑
САЩ	68 (1,7) ↑	85 (1,2) ↑
Корея	66 (2,2) ↑	88 (1,5) ↑
Англия	66 (2,2) ↑	87 (1,6) ↑
Ирландия	66 (2,8) ↑	89 (1,3) ↑
Чехия	66 (2,3) ↑	78 (1,8) ↑
Грузия	65 (2,4) ↑	72 (2,2) ↑
Швеция	62 (2,6) ↑	82 (1,8) ↑
Унгария	61 (2,4) ↑	79 (2,1) ↑
Иран	61 (3,1) ↑	68 (3,5) ↑
Хонконг (САР)	61 (2,7) ↑	81 (2,0) ↑
Австралия	60 (2,2) ↑	84 (1,3) ↑
Бахрейн	60 (3,0) ↑	71 (2,7) ↑
Казахстан	60 (2,5) ↑	76 (2,6) ↑
Канада	58 (1,8) ↑	80 (1,6) ↑
Нова Зеландия	58 (2,1) ↑	82 (1,5) ↑
Северна Ирландия	58 (2,6) ↑	84 (2,2) ↑
ОАЕ	58 (1,5) ↑	68 (1,2) ↓
Хърватия	58 (2,9) ↑	77 (2,1) ↑
Литва	57 (2,7) ↑	77 (2,1) ↑
Италия	56 (2,6) ↑	72 (2,3) ↑
TIMSS средно	55 (0,3)	73 (0,3)
Словения	55 (2,2) ↑	73 (2,0) ↑
Финландия	51 (2,6) ↓	76 (1,8) ↑
Дания	50 (2,3) ↓	71 (2,2) ↑
Германия	50 (2,5) ↓	74 (2,2) ↑
Оман	49 (1,5) ↓	62 (1,4) ↓
Белгия (Фландрия)	49 (2,3) ↓	82 (1,6) ↑
Франция	48 (2,4) ↓	69 (1,9) ↑
Китайски Тайпе	48 (2,3) ↓	73 (2,2) ↑
Нидерландия	48 (2,8) ↓	82 (2,1) ↑
Сингапур	44 (1,9) ↓	77 (1,6) ↑
Катар	43 (1,8) ↓	59 (1,9) ↓
Сърбия	41 (2,9) ↓	56 (3,5) ↓
Кипър	40 (2,7) ↓	63 (2,4) ↓
Саудитска Арабия	38 (2,6) ↓	51 (2,2) ↓
Япония	37 (2,0) ↓	68 (2,3) ↓
Индонезия	28 (2,2) ↓	41 (2,7) ↓
Турция	28 (2,0) ↓	48 (2,2) ↓
Кувейт	25 (2,2) ↓	42 (2,7) ↓
Мароко	9 (1,6) ↓	20 (2,1) ↓

Съдържателна област: Физическа география

Познавателен процес: Разбиране

Формат: Със свободен отговор (2 точки)

Земята е планета, която обикаля около Слънцето.



Напиши други две планети, които също обикалят около Слънцето.

1. *Венера*2. *Марс*

Критерии за оценяване

Код

20 Правилен отговорПосочва **всеки 2** от планетите:**Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон****10** Частично правилен отговорПосочва **само 1** от горните планети със или без друго небесно тяло.Примери: 1. *Земя* 2. *Сатурн*1. *Меркурий* 2. *Луна***79** Неправилен отговор

Всеки друг отговор (вкл. нечетлив или несвързан със задачата отговор).

99 Без отговор

↑ Процент, значително по-висок от средния за страните

● Процент без статистически значима разлика от средния за страните

↓ Процент, значително по-нисък от средния за страните

Фигура П6.4 Пример от високото сравнително равнище на способностите

Страна	Процент на верните отговори		Съдържателна област: Физика и химия
			Познавателен процес: Аргументиране
			Формат: Със свободен отговор (1 точка)
Сингапур	67 (1,7)	↑	Въглищата, нефтът и природният газ са източници на енергия, които се използват за производството на електричество.
Финландия	66 (2,4)	↑	
Китайски Тайпе	66 (1,9)	↑	Напиши още един източник на енергия, който се използва за производството на електричество.
Хонконг (САР)	65 (2,4)	↑	
Казахстан	62 (2,5)	↑	вятър
Чехия	60 (2,0)	↑	
Словения	58 (2,3)	↑	
Германия	56 (2,2)	↑	
Швеция	56 (2,9)	↑	
Русия	55 (2,2)	↑	
Хърватия	55 (2,4)	↑	
Словакия	55 (2,3)	↑	
България	54 (3,1)	↑	
Литва	52 (2,5)	↑	
Италия	52 (2,7)	↑	
Сърбия	52 (2,5)	↑	
Ирландия	51 (2,3)	↑	
Япония	50 (2,1)	↑	
Португалия	50 (2,3)	↑	
Нидерландия	48 (2,7)		
Норвегия (5)	48 (2,1)		
Нова Зеландия	47 (1,8)		Критерии за оценяване Код 10 Правилен отговор Посочва източник на енергия . Примери: <i>Слънчева енергия (Слънце, светлина, топлина), вода, пара, вятър (но не и въздух), дърва, биомаса/тор, атомна енергия.</i>
САЩ	47 (1,5)		
Канада	47 (1,7)		11 Правилен отговор Посочва място, в което се произвежда електрическа енергия . Примери: <i>Вятърни/водни мелници, (слънчеви) батерии, соларни панели, ВЕЦ, ТЕЦ, АЕЦ.</i>
Англия	46 (2,3)		
Северна Ирландия	45 (2,5)		79 Неправилен отговор Всеки друг отговор (вкл. нечетлив или несвързан със задачата отговор).
TIMSS средно	45 (0,3)		
Австралия	44 (2,1)		99 Без отговор
Испания	43 (2,0)		
Белгия (Фландрия)	41 (1,8)		
Индонезия	41 (2,8)		
Турция	41 (2,0)	↓	
Корея	41 (2,2)		
Оман	40 (1,5)	↓	
Кипър	38 (2,2)	↓	
ОАЕ	37 (1,1)	↓	
Франция	37 (2,4)	↓	
Полша	37 (2,3)	↓	
Дания	37 (2,1)	↓	
Унгария	36 (2,5)	↓	
Чили	36 (2,3)	↓	
Бахрейн	29 (2,3)	↓	
Катар	25 (2,2)	↓	
Иран	25 (2,4)	↓	
Саудитска Арабия	20 (1,9)	↓	
Грузия	17 (2,7)	↓	
Мароко	15 (2,1)	↓	
Кувейт	11 (1,6)	↓	

- ↑ Процент, значително по-висок от средния за страните
 ● Процент без статистически значима разлика от средния за страните
 ↓ Процент, значително по-нисък от средния за страните

Фигура П6.5 Пример 1 от напредналото сравнително равнище на способностите

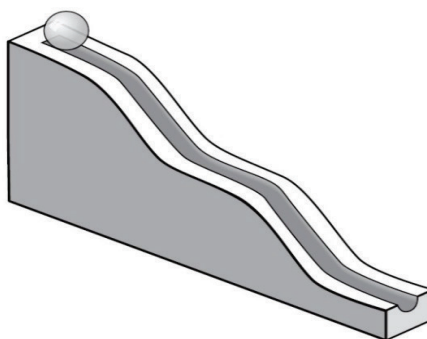
Страна	Процент на верните отговори	Съдържателна област: Биология	
		Познавателен процес: Приложение	
		Формат: Със свободен отговор (1 точка)	
Япония	78 (1,7)	↑	Как можеш да се заразиш (например с грип) от някого, който кашля близо до теб, без дори да си го докоснал? <i>При кашляне се разпръскват вируси във въздуха, който ние дишаме.</i>
Сингапур	77 (1,7)	↑	
Корея	73 (1,9)	↑	
Русия	69 (2,0)	↑	
Швеция	66 (2,6)	↑	
Хонконг (САР)	62 (2,5)	↑	
Казахстан	60 (2,7)	↑	
Унгария	60 (1,8)	↑	
Финландия	58 (2,4)	↑	
Дания	57 (2,4)	↑	
Словения	56 (2,6)	↑	
Норвегия (5)	55 (2,2)	↑	
Китайски Тайпе	52 (2,4)	↑	
Ирландия	49 (2,4)	↑	
Канада	49 (1,7)	↑	
България	49 (2,3)	↑	
Англия	46 (2,3)	↑	Критерии за оценяване
Австралия	44 (2,6)		
Сърбия	42 (2,3)		Код
Италия	42 (2,5)		
Нидерландия	42 (2,5)		10 Правилен отговор Обяснява, че може да се заразиш с грип, когато някой кашля около теб, защото вирусите могат да се разпространяват по въздуха от човек на човек ИЛИ че може да се заразиш, като докоснеш нещо, върху което болен е кихал/кашлял. Примери: • Болестите могат да се разпространяват по въздуха. • Бацилите се носят по въздуха, а ние го дишаме. • Ако болен кашля върху нещо, ако го пипнеш, може да се заразиш.
TIMSS средно	41 (0,3)		
Грузия	41 (2,8)		79 Неправилен отговор Всеки друг отговор (вкл. нечетлив или несвързан със задачата отговор), включително отговори, които не обясняват предаването на болестите по въздушно-капков път. Примери: • Само като си седиш до болни хора. • Може да се заразиш само ако човекът е болен от заразна болест. • Може да се заразиш, ако този, който кашля, не си слага ръка на устата, (защото така се предават болести).
САЩ	40 (1,5)		
Словакия	40 (2,3)		99 Без отговор
Хърватия	39 (2,5)		
Турция	39 (1,8)		↑ Процент, значително по-висок от средния за страните
Полша	38 (2,4)		
Кипър	36 (2,4)	↓	• Процент без статистически значима разлика от средния за страните
Чехия	35 (2,1)	↓	
Чили	34 (2,1)	↓	↓ Процент, значително по-нисък от средния за страните
Белгия (Фландрия)	33 (1,9)	↓	
Северна Ирландия	32 (2,7)	↓	
Литва	31 (2,3)	↓	
Франция	31 (2,5)	↓	
Катар	31 (1,8)	↓	
Германия	31 (1,8)	↓	
Нова Зеландия	30 (1,6)	↓	
ОАЕ	29 (1,4)	↓	
Португалия	28 (1,8)	↓	
Бахрейн	23 (1,8)	↓	
Саудитска Арабия	22 (1,7)	↓	
Индонезия	18 (2,1)	↓	
Оман	18 (1,3)	↓	
Испания	17 (1,6)	↓	
Иран	15 (2,1)	↓	
Кувейт	11 (1,4)	↓	
Мароко	9 (1,6)	↓	

Фигура П6.6 Пример 2 от напредналото сравнително равнище на способностите

Страна	Процент на верните отговори	
Казахстан	60 (3,0)	↑
Русия	53 (2,6)	↑
Швеция	46 (2,5)	↑
Дания	45 (2,4)	↑
Словакия	43 (2,1)	↑
Нидерландия	39 (2,9)	↑
САЩ	39 (1,8)	↑
България	38 (3,1)	↑
Норвегия (5)	37 (2,3)	↑
Корея	37 (2,0)	↑
Чехия	37 (2,3)	↑
Англия	35 (2,4)	↑
Финландия	34 (2,3)	↑
Германия	32 (2,1)	↑
Ирландия	31 (2,2)	↑
Белгия (Фландрия)	29 (1,9)	
Китайски Тайпе	29 (2,1)	
Канада	29 (1,4)	
Северна Ирландия	29 (2,3)	
Унгария	28 (1,9)	
Сингапур	28 (1,7)	
Нова Зеландия	27 (2,0)	
Хонконг (САР)	27 (2,3)	
TIMSS средно	26 (0,3)	
Хърватия	26 (1,9)	
Испания	25 (1,9)	
Австралия	25 (2,0)	
Саудитска Арабия	25 (2,0)	
Япония	23 (1,8)	
Полша	23 (1,7)	
ОАЕ	23 (1,1)	↓
Литва	23 (2,5)	
Бахрейн	20 (1,9)	↓
Сърбия	20 (2,6)	↓
Чили	18 (1,7)	↓
Индонезия	16 (2,1)	↓
Кувейт	16 (1,8)	↓
Словения	15 (2,1)	↓
Италия	15 (1,6)	↓
Португалия	14 (1,3)	↓
Оман	13 (1,0)	↓
Мароко	12 (2,0)	↓
Кипър	11 (1,4)	↓
Катар	11 (1,4)	↓
Франция	9 (1,4)	↓
Иран	8 (1,5)	↓
Турция	6 (1,0)	↓
Грузия	6 (1,6)	↓

Съдържателна област: **Физика и химия**
 Познавателен процес: **Разбиране**
 Формат: **Със свободен отговор (1 точка)**

Методи поставя стъклено топче на върха на наклонен улей.



Топчето се търкулва по улей.

Коя сила движи топчето надолу?

земното притегляне

Критерии за оценяване

Код

10	Правилен отговор Посочва гравитацията ИЛИ земното притегляне ИЛИ описва с думи силата , която движи топчето. Примери: • <i>Земята дърпа топчето надолу.</i> • <i>Земната сила движи топчето.</i> • <i>Земята го привлича.</i>
79	Неправилен отговор Всеки друг отговор (вкл. нечетлив или несвързан със задачата отговор). Примери: • <i>Земята.</i> • <i>Улеят.</i>
99	Без отговор

- ↑ Процент, значително по-висок от средния за страните
 • Процент без статистически значима разлика от средния за страните
 ↓ Процент, значително по-нисък от средния за страните

МАТЕМАТИКАТА И ПРИРОДНИТЕ НАУКИ В НАЧАЛЕН ЕТАП

РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧАСТИЕТО НА БЪЛГАРИЯ
В МЕЖДУНАРОДНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ НА УМЕНИЯТА
ПО МАТЕМАТИКА И ПРИРОДНИ НАУКИ
TIMSS 2015 НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ 4. КЛАС
Българска, Първо издание

АВТОР

Марина Мавродиева

РЕДАКТОРИ

Кирил Банков

Неда Кристанова

Наталия Василева

КОРЕКТОР

Анелия Врачева

ПЕЧАТ И ПРЕДПЕЧАТ

„Сеп-Инфома“ ООД

sepa_infoma@abv.bg

ТИРАЖ 240 бр.

ISBN 978-954-8973-26-7

София 2018 г.

МАТЕМАТИКАТА И ПРИРОДНИТЕ НАУКИ В НАЧАЛЕН ЕТАП

РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧАСТИЕТО НА БЪЛГАРИЯ В МЕЖДУНАРОДНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ НА УМЕНИЯТА ПО МАТЕМАТИКА И ПРИРОДНИ НАУКИ TIMSS 2015 НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ 4. КЛАС

Международното изследване на уменията по математика и природни науки TIMSS 2015 е подкрепено от Международната асоциация за оценяване на постиженията в образованието (IEA) и е сред най-авторитетните проучвания в света. Вече повече от 20 години TIMSS предоставя подробни и структурирани данни и информация за постиженията по математика и природни науки на учениците от четвъртата и осмата година на училищното образование и изучава различията между националните образователни системи, за да подпомогне подобряването на преподаването и ученето по света. Докладите с резултатите от изследването разглеждат ключови фактори, които оказват влияние върху постиженията на учениците, и се стремят да поставят широка и стабилна основа за последващи анализи и изводи, които да подпомогнат страните при вземането на обосновани решения за промени, свързани с обучението по математика и природни науки.

Националният доклад предлага анализ на данните, като се съсредоточава най-вече върху изводите и заключенията за България, които могат да подпомогнат образователните власти в разработването на политики и практики, целящи подобряването на преподаването и ученето на математика и природни науки.

Настоящият доклад с резултатите от TIMSS 2015 обръща внимание и се стреми да даде отговор на следните въпроси:

- Какви са постиженията на българските четвъртокласници по математика и по природни науки?
- Каква част от ученици се представят добре и каква част се нуждаят от повече подкрепа?
- Доколко социално-икономическите фактори оказват влияние върху постиженията на учениците по математика и природни науки?
- Доколко семейната среда подпомага предучилищното образование и възпитание?
- Какви са характеристиките на ефективното училище в контекста на обучението по математика и природни науки?
- Доколко учителите и училищата в началния етап на образование осигуряват подходящи условия за обучението по математика и природни науки?

TIMSS
2015