

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ОЦЕНКИ
КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ**

*Центр национальных и международных
исследований*

**ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

Центр оценки качества образования

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЖДУНАРОДНОГО
ИССЛЕДОВАНИЯ PISA-2015**

В 2015 году сохранились положительные тенденции в результатах российских учащихся 15-летнего возраста по всем направлениям функциональной грамотности.

В 2015 году по сравнению с предыдущим циклом исследования 2012 года повысились средние результаты российских учащихся 15-летнего возраста:

- по математической грамотности на **12 баллов** (с 482 до 494 баллов);
- по читательской грамотности на **20 баллов** (с 475 до 495 баллов).

Результаты российских учащихся по естественнонаучной грамотности практически не изменились.

Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment) является мониторинговым исследованием качества общего образования, которое отвечает на вопрос «Обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие обязательное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в современном обществе, т.е. для решения широкого диапазона задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений?». Данная программа осуществляется Организацией Экономического Сотрудничества и Развития (OECD – Organization for Economic Cooperation and Development). Исследование проводится трехлетними циклами начиная с 2000 года.

В исследовании 2015 года основное внимание уделялось естественнонаучной грамотности и выявлению тенденций развития естественнонаучного образования в мире за последние годы.

Участие в исследовании приняли около 536 тысяч 15-летних учащихся из 72 стран и экономик мира.

Выборка российских учащихся 15-летнего возраста в 2015 году включала 6036 учащихся из 210 образовательных организаций 42 регионов России. В выборку вошли 15-летние учащиеся основной и средней школы (7% – 7-8 классы, 80% – 9 класс, 10% – 10-11 классы), а также учащиеся и студенты образовательных организаций среднего профессионального образования (3%).

Исследование PISA-2015 проводилось полностью на компьютерной основе с использованием нового типа интерактивных задач по естественнонаучной грамотности.

Результаты исследования PISA в 2015 году дают ответы на следующие вопросы:

1. Изменилось ли состояние российского образования с позиций международных стандартов, основанных на компетентностном подходе?
2. В каком направлении следует совершенствовать российское образование для повышения конкурентоспособности выпускников российских школ?



Естественнонаучная грамотность

Результаты стран по естественнонаучной грамотности

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Сингапур	556 ○	1
2.	Япония	538 ○	2-3
3.	Эстония	534 ○	2-5
4.	Тайвань	532 ○	2-7
5.	Финляндия	531 ○	3-7
6.	Макао (Китай)	529 ○	5-8
7.	Канада	528 ○	5-9
8.	Вьетнам	525 ○	4-10
9.	Гонконг (Китай)	523 ○	7-10
10.	Китай (4 провинции)	518 ○	8-16
11.	Республика Корея	516 ○	9-14
12.	Новая Зеландия	513 ○	10-15
13.	Словения	513 ○	11-15
14.	Австралия	510 ○	12-17
15.	Великобритания	509 ○	12-19
16.	Германия	509 ○	12-19
17.	Нидерланды	509 ○	13-19
18.	Швейцария	506 ○	14-23
19.	Ирландия	503 ○	17-24
20.	Бельгия	502 ○	18-25
21.	Дания	502 ○	18-25
22.	Польша	501 ○	18-25
23.	Португалия	501 ○	18-25
24.	Норвегия	498 ○	20-27
25.	США	496	21-31
26.	Австрия	495	23-30
27.	Франция	495	24-30
28.	Швеция	493	24-32
29.	Чешская Республика	493	25-31
30.	Испания	493	25-31
31.	Латвия	490	28-32
32.	Российская Федерация	487 ▼	30-34
33.	Люксембург	483 ▼	32-34
34.	Италия	481 ▼	32-36
35.	Венгрия	477 ▼	34-39
36.	Литва	475 ▼	34-39
37.	Хорватия	475 ▼	35-39
38.	Буэнос-Айрес (Аргентина)	475 ▼	32-41
39.	Исландия	473 ▼	36-39
40.	Израиль	467 ▼	39-42
41.	Мальта	465 ▼	40-42
42.	Словакия	461 ▼	41-43
43.	Греция	455 ▼	42-44
44.	Чили	447 ▼	44-45
45.	Болгария	446 ▼	43-46
46.	ОАЭ	437 ▼	46-49
47.	Уругвай	435 ▼	46-49
48.	Румыния	435 ▼	46-50
49.	Кипр	433 ▼	47-50
50.	Молдова	428 ▼	49-53
51.	Албания	427 ▼	49-54
52.	Турция	425 ▼	49-55
53.	Тринидад и Тобаго	425 ▼	51-54
54.	Таиланд	421 ▼	51-57
55.	Коста-Рика	420 ▼	53-57
56.	Катар	418 ▼	55-58
57.	Колумбия	416 ▼	55-60
58.	Мексика	416 ▼	55-59
59.	Черногория	411 ▼	59-61
60.	Грузия	411 ▼	58-61
61.	Иордания	409 ▼	59-62
62.	Индонезия	403 ▼	61-63
63.	Бразилия	401 ▼	62-64
64.	Перу	397 ▼	63-64
65.	Ливан	386 ▼	65-67
66.	Тунис	386 ▼	65-67
67.	Македония	384 ▼	65-67
68.	Косово	378 ▼	68-69
69.	Алжир	376 ▼	68-69
70.	Доминиканская Республика	332 ▼	70

○ Средний балл статистически значимо выше среднего балла по странам ОЭСР.
▼ Средний балл статистически значимо ниже среднего балла по странам ОЭСР.

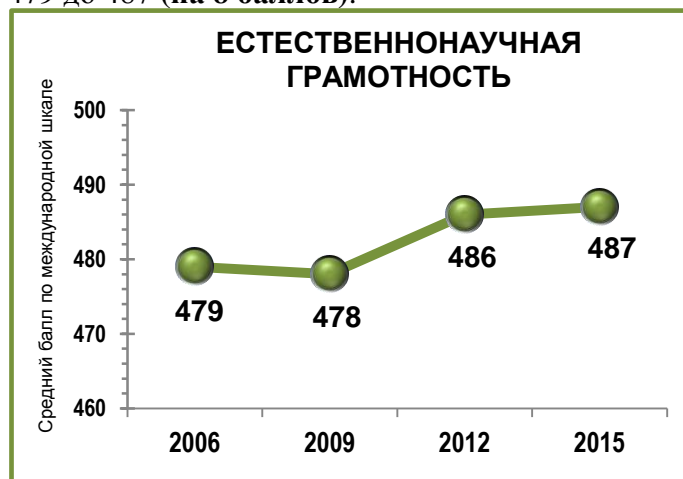
Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетенций: научно объяснять явления, оценивать и планировать научные исследования, научно интерпретировать данные и доказательства.

Средний балл российских учащихся 15-летнего возраста по естественнонаучной грамотности в 2015 году составил 487 баллов, средний балл по странам ОЭСР – 493 балла.

Самые высокие результаты продемонстрировали учащиеся Сингапура – 556 баллов. Также в пятерку стран с самыми высокими результатами вошли Япония, Эстония, Тайвань и Финляндия.

Результаты российских учащихся статистически значимо не отличаются от результатов учащихся 7 стран (Швеции, Чешской Республики, Испании, Латвии, Люксембурга, Италии и Аргентины), статистически ниже результатов 27 стран и выше результатов 35 стран.

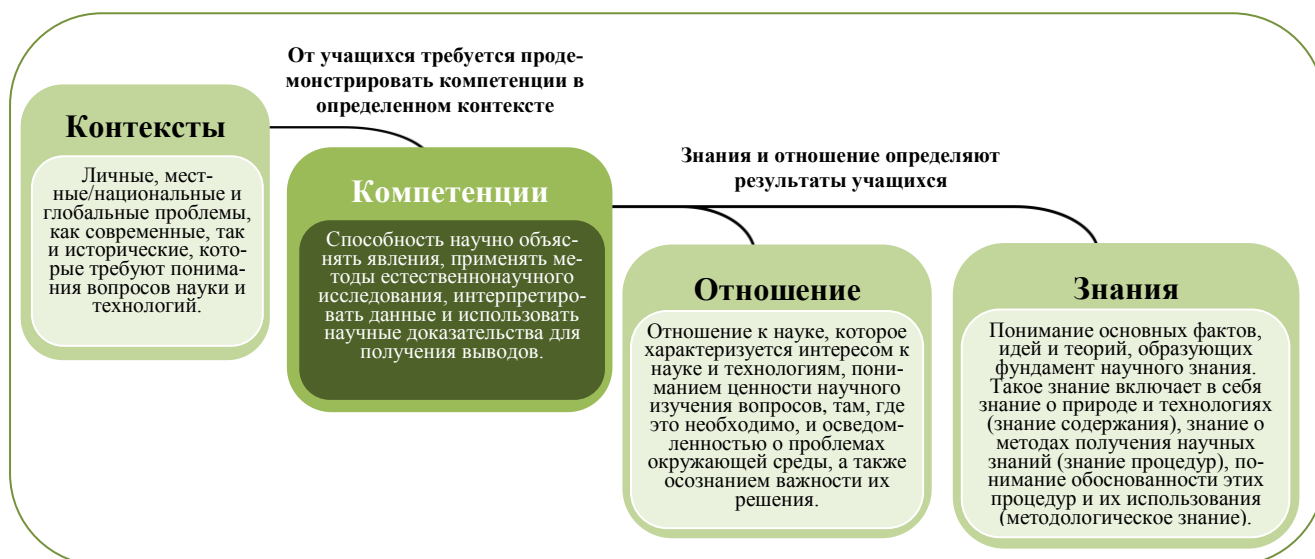
По сравнению с предыдущим циклом исследования 2012 года средний балл российских учащихся практически не изменился, как и в большинстве стран мира. За полный цикл исследования по естественнонаучной грамотности за период с 2006 года по 2015 год наблюдается **повышение среднего балла российских учащихся по естественнонаучной грамотности с 479 до 487 (на 8 баллов).**



¹ Результаты приводятся по международной 1000-балльной шкале со средним значением 500 баллов. Единая международная шкала по естественнонаучной грамотности была введена в 2006 году, когда основная часть теста была направлена на оценку естественнонаучной грамотности.

В таблицу не включены результаты двух стран, проведение исследования в которых не соответствовало требованиям PISA.

Модель естественнонаучной грамотности исследования PISA-2015

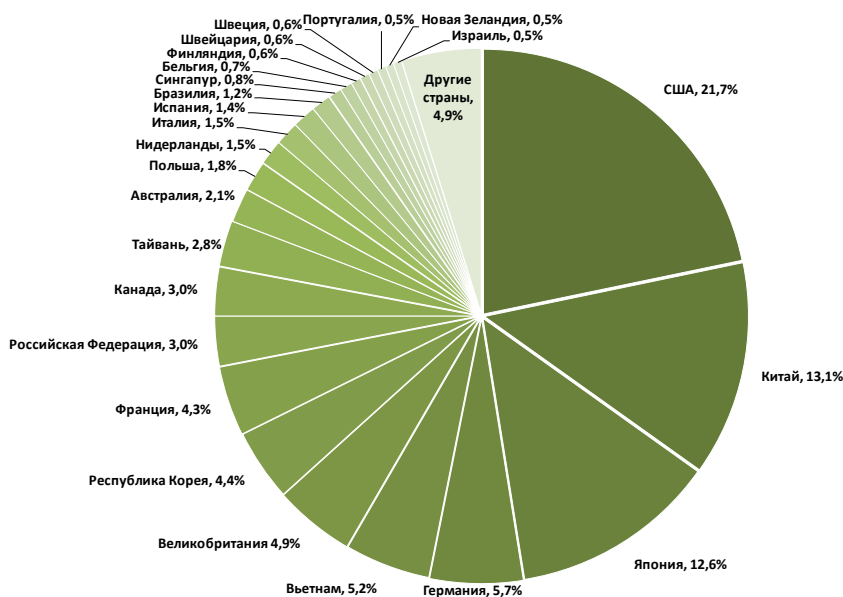
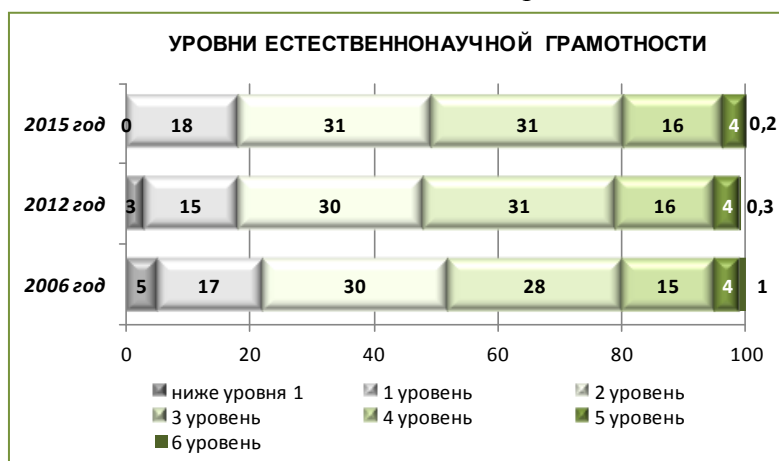


Уровни естественнонаучной грамотности

В 2015 году 82% российских учащихся 15-летнего возраста достигли и превысили пороговый уровень естественнонаучной грамотности (2-й уровень). В странах ОЭСР таких учащихся в среднем оказалось 79%. При выполнении заданий данного уровня учащиеся начинают демонстрировать естественнонаучные компетенции, позволяющие им принимать активное участие в различных жизненных ситуациях, связанных с естественнонаучным знанием и технологией. По сравнению с 2006 годом **уменьшилось число учащихся, не достигших порогового значения естественнонаучной грамотности, – с 22% до 18%.**

Число российских учащихся, достигших наивысших уровней естественнонаучной грамотности (5-6 уровни), составило в 2015 году 3,7% и практически не изменилось по сравнению с 2006 годом. В странах ОЭСР 7,8% учащихся продемонстрировали самые высокие результаты, в лидирующих странах таких учащихся значительно больше: от 14,3% в Финляндии до 24,2% в Сингапуре.

Учитывая процент учащихся 15-летнего возраста, достигших 5-6 уровней естественнонаучной грамотности в стране, и размеры стран, был определен вклад каждой страны в глобальную выборку учащихся с наивысшими достижениями в естественнонаучной грамотности. Вклад России в данную глобальную выборку учащихся составляет 3%.



Описание уровней естественнонаучной грамотности в исследовании PISA-2015

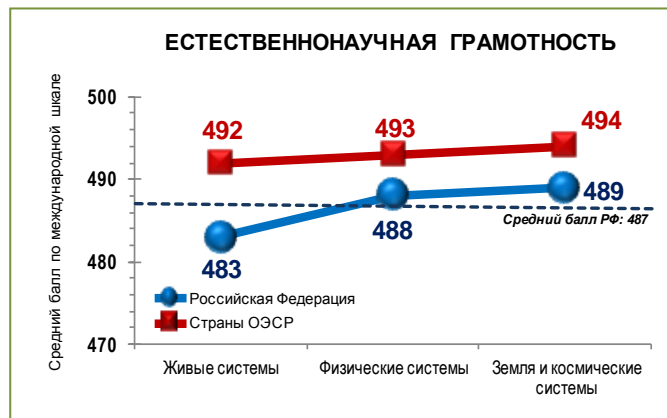
Уровень	Нижняя граница уровня	Что могут продемонстрировать учащиеся, достигшие данного уровня естественнонаучной грамотности
6	708	Учащиеся, достигшие 6 уровня, могут опираться на целый ряд взаимосвязанных естественнонаучных идей и понятий из области физики, биологии, географии и астрономии и использовать знания содержания, процедур и методов познания для формулирования гипотез относительно новых научных явлений, событий и процессов или для формулирования прогнозов. При интерпретации данных и использовании научных доказательств они способны отличать относящуюся к теме информацию от не относящейся и способны опираться на знания, полученные ими вне обычной школьной программы. Они могут различать аргументы, которые основаны на научных данных и теориях, и аргументы, основанные на других соображениях. Учащиеся, достигшие 6 уровня, могут дать оценку альтернативным способам проведения сложных экспериментов, исследований и компьютерного моделирования и обосновать свой выбор.
5	633	Учащиеся, достигшие 5 уровня, могут использовать абстрактные естественнонаучные идеи или понятия, чтобы объяснить незнакомые им и более сложные, комплексные, явления, события и процессы, включающие в себя несколько причинно-следственных связей. Они могут применять более сложные знания, связанные с научным познанием, для того, чтобы дать оценку различным способам проведения экспериментов и обосновать свой выбор, а также способны использовать теоретические знания для интерпретации информации или формулирования прогнозов. Учащиеся, достигшие 5 уровня, могут оценить различные способы исследования предложенного им вопроса с научной точки зрения и видеть ограничения при интерпретации данных, включая источники погрешностей и неопределенностей в научных данных.
4	559	Учащиеся, достигшие 4 уровня, могут использовать более сложные или более абстрактные знания, которые им либо предоставлены, либо они их вспомнили, для объяснения достаточно сложных или не совсем знакомых ситуаций и процессов. Они могут проводить эксперименты, включающие две или более независимые переменные, для ограниченного круга задач. Они способны обосновать план эксперимента, опираясь на элементы знаний о процедурах и методах познания. Учащиеся, достигшие 4 уровня, могут интерпретировать данные, относящиеся к не слишком сложному набору данных, или в не вполне знакомых контекстах, получать выводы, вытекающие из анализа данных, приводя обоснование своих выводов.
3	484	Учащиеся, достигшие 3 уровня, могут опираться на не очень сложные знания для распознавания или построения объяснений знакомых явлений. В менее знакомых или более сложных ситуациях они могут строить объяснения, используя подсказки. Опираясь на элементы содержательных или процедурных знаний, они способны выполнить простой эксперимент для ограниченного круга задач. Учащиеся, достигшие 3 уровня, способны провести различие между научным и ненаучным вопросами и привести доказательства для научного утверждения.
2	410	Учащиеся, достигшие 2 уровня, могут опираться на знания повседневного содержания и базовые процедурные знания для распознавания научного объяснения, интерпретации данных, а также распознать задачу, решаемую в простом экспериментальном исследовании. Они могут использовать базовые или повседневные естественнонаучные знания, чтобы распознать адекватный вывод из простого набора данных. Они демонстрируют базовые познавательные умения, распознавая вопросы, которые могут изучаться естественнонаучными методами.
1	335	Учащиеся, достигшие 1 уровня, могут использовать повседневные содержательные и процедурные знания, чтобы распознавать объяснение простого научного явления. При поддержке они могут выполнять по заданной процедуре исследования не более чем с двумя переменными. Они способны видеть простые причинно-следственные или корреляционные связи и интерпретировать графические и другие визуальные данные, когда для этого требуются умения низкого уровня. Они могут выбрать лучшее научное объяснение для представленных данных в знакомых ситуациях, относящихся к личному, местному и глобальному контекстам.

Результаты по областям знаний

В 2015 году международный тест для оценки естественнонаучной грамотности включал задания на оценку понимания содержания естественнонаучных предметов (знание содержания), на оценку знания методов получения естественнонаучных знаний (знание процедур) и на оценку понимания обоснованности этих процедур и их использования (методологические знания). Чуть более половины заданий оценивали освоение естественнонаучного содержания, средний балл российских учащихся за выполнение этих заданий – 488. Около половины заданий оценивали знание процедур и методологические знания. Средний балл за выполнение этих заданий ниже – 485 баллов.

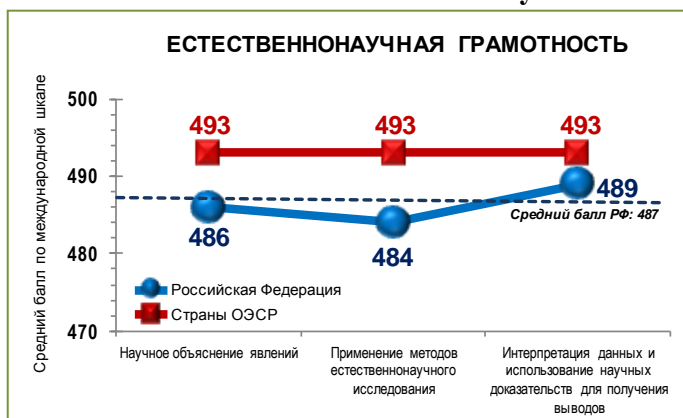
Для сравнения: средний результат стран ОЭСР за выполнение заданий разных групп равен среднему международному результату за весь тест – 493 баллам.

В международном тесте были представлены три раздела: «Живые системы», «Физические системы» и «Земля и космические системы» (процент от общего числа заданий: 40%, 33% и 27% соответственно). В отличие от профиля стран ОЭСР результаты выполнения заданий российскими учащимися по разделу «Живые системы» явно ниже (483 балла), чем по другим разделам, и ниже среднего результата страны.



Комментарии эксперта: Содержание заданий PISA с точки зрения используемых в них предметных знаний практически не выходит за пределы российских примерных программ по физике, химии, биологии, физической географии. В исследовании PISA речь идет об активном применении знаний. Анализ результатов российских учащихся обращает внимание на предмет «биология». Получается, что именно «биология» (точнее, характер ее изучения) более всего «ответственна» за общий результат России. Проблемы с содержательной областью «Живые системы» объясняются и тем, что значительное число заданий, основанных на биологическом материале, относится к компетенции «применение методов естественнонаучного исследования», в овладении которой наблюдается наибольшее отставание. Кроме того, в область «Живые системы» чаще попадают задания с экологическим содержанием, которые вызывают у наших учащихся особые затруднения. Для содержательных областей «Физические системы» и «Земля и космические системы» результаты российских учащихся и средние по странам ОЭСР близки.

Результаты по компетенциям



По уровню сформированности естественнонаучных компетенций российские учащиеся уступают своим сверстникам из стран ОЭСР. Наибольшие затруднения у них возникают при выполнении заданий на применение методов естественнонаучного исследования (484 балла). Такие задания составляют около 21% от общего числа заданий. Заметно отставание и при выполнении заданий на научное объяснение явлений (486% от общего числа заданий), а также на интерпретацию данных и использование научных доказательств для получения выводов (31% от всех заданий).

Комментарии эксперта: Наибольшее отставание российских школьников по компетенции «применение методов естественнонаучного исследования» ожидаемо. Уже давно говорится, что в нашем образовательном процессе явно недостаточно внимания уделяется формированию таких умений, как постановка задачи исследования, выдвижение научных гипотез и предложение способов их проверки, определение плана исследования и интерпретация его результатов, использование приемов, повышающих надежность получаемых данных. Проблема с компетенцией «научное объяснение явлений» также известна, и она связана с формализмом получаемых в нашей школе естественнонаучных знаний. В процессе обучения нашим учащимся предлагается мало заданий, где надо объяснить реальное явление на основе имеющихся знаний, аргументированно спрогнозировать развитие какого-либо процесса. Чуть лучше обстоит дело с компетенцией «интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов». Как правило, в таких заданиях предлагалось сформулировать выводы на основе анализа данных, представленных в форме графиков, таблиц или диаграмм. Однако и для формирования этой компетенции – работа с различными формами представления информации – предстоит еще много сделать, тем более что это является одним из требований ФГОС к результатам образования.

Ниже приведены примеры заданий, иллюстрирующие, какие знания и компетенции могли продемонстрировать учащиеся, имеющие различные уровни естественнонаучной грамотности.

ПРИМЕР 1.

БЕГ В ЖАРКУЮ ПОГОДУ

Краткое описание задания

Приведенный блок заданий относится к новому типу заданий PISA: интерактивных заданий, предполагающих работу учащегося с компьютерной симуляцией. Содержание данного блока заданий касается вопросов терморегуляции человеческого организма во время бега на длинные дистанции в условиях повышенной температуры воздуха и/или влажности. Компьютерная симуляция дает возможность учащемуся менять температуру воздуха и уровень влажности, а также варьировать условие: пьет или не пьет бегун воду. В каждом испытании данные, соответствующие выбранным значениям этих переменных, демонстрируются в таблице: объем потоотделения, потеря воды организмом, температура тела бегуна. Если выбранные условия приводят к обезвоживанию организма или тепловому удару, то эти угрозы для здоровья отмечаются красными флажками в верхней части экрана.

Бег в жаркую погоду
Вопрос 2 / 6

► Как выполнить симуляцию

Выполните симуляцию для получения данных на основании приведенной ниже информации. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа, а затем выберите данные в таблице.

Бегун бежит в течение часа в жаркий и влажный день (температура воздуха 35°C, влажность воздуха 60%) и не пьет воду. Этот бегун одновременно рискует пострадать и от обезвоживания, и от теплового удара.

Как употребление воды во время бега сказалось бы на риске обезвоживания и теплового удара?

Употребление воды снизило бы риск теплового удара, но не обезвоживания.

Употребление воды снизило бы риск обезвоживания, но не теплового удара.

Употребление воды снизило бы риск как теплового удара, так и обезвоживания.

Употребление воды не снизило бы ни риска теплового удара, ни риска обезвоживания.

★ Выберите в таблице две строки данных, подтверждающие ваш ответ.

Температура воздуха (°C) 20 25 30 35 40
Влажность воздуха (%) 20 40 60
Пьет воду Да Нет

Температура воздуха (°C)	Влажность воздуха (%)	Пьет воду	Объем потоотделения (в литрах)	Потеря воды (%)	Температура тела (°C)

Содержание: Живые системы
Компетенция: Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Контекст: Личный
Область применения: Здоровье
Уровень сложности: 4 уровень
Результат России: 53%
Средний международный результат: 51%

Комментарии эксперта. Особенность почти всех заданий этого блока в том, что учащиеся должны дать ответ на поставленный вопрос, основываясь на данных, полученных в результате работы с компьютерной симуляцией. Непривычность такого способа получения результата для большинства учащихся придавала дополнительную сложность заданиям, которые по своему смыслу относятся к невысокому (среднему) уровню сложности. В данном задании учащимся предлагается варьировать всего одну переменную (пьет или не пьет бегун воду), удерживая другие переменные (температуру и влажность воздуха) постоянными. Правильный выбор ответа («употребление воды снизило бы риск обезвоживания, но не теплового удара») непосредственно следует из симуляции при условии правильной работы с ней.

PISA 2015

Бег в жаркую погоду
Вопрос 3 / 6

► Как выполнить симуляцию


Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа, выберите данные в таблице, а затем запишите объяснение.

Когда влажность воздуха составляет 60%, как действует повышение температуры воздуха на объём потоотделения после бега в течение часа?

Объём потоотделения увеличивается
 Объём потоотделения уменьшается

★ Выберите в таблице две строки данных для подтверждения вашего ответа.

Какова биологическая причина такого действия?



Объём потоотделения (в литрах)

Потеря воды (%)

Температура тела (°C)

Тепловой удар

Температура воздуха (°C) 20 25 30 35 40

Влажность воздуха (%) 20 40 60

Пьёт воду Да Нет

Выполнить

Температура воздуха (°C)	Влажность воздуха (%)	Пьёт воду	Объём потоотделения (в литрах)	Потеря воды (%)	Температура тела (°C)

Содержание: Живые системы

Компетенция: Применение методов научного исследования (3А); научное объяснение явлений (3В)

Контекст: Личный

Область применения: Здоровье

Уровень сложности: 3 уровень (3А), 5 уровень (3В)

Результат России: 45% (3А); 16% (3В)

Средний международный результат: 44% (3А); 18% (3В)

Комментарии эксперта. Задание включает два вопроса: с выбором ответа всего из двух предложенных вариантов и вопроса с развернутым ответом. Вопрос с выбором ответа сам по себе относится к базовому уровню сложности. Единственная трудность состоит в том, что правильный ответ («Объём потоотделения увеличивается») здесь надо выбрать, не просто руководствуясь знаниями или опытом, а обязательно вместе с обоснованием в виде двух правильно выбранных строк данных из таблицы. Только это может объяснить, почему результаты – как российских учащихся, так и средний международный – оказались даже ниже 50%. Зато второй вопрос из этого задания, предполагающий развернутый ответ, оказался высокого уровня сложности. Это единственный вопрос, не предусматривающий непосредственную работу с симуляцией, но предлагающий научно объяснить установленный с ее помощью факт. Вопрос вызвал значительные затруднения как у российских, так и у зарубежных школьников. В качестве ответа здесь принимались утверждения типа: «потоотделение помогает охладиться телу при высокой температуре воздуха» и т.п. Проблема в этом случае не только в том, что многие учащиеся плохо понимают причину явления увеличения потоотделения при повышении температуры воздуха. В не меньшей степени это связано с тем, что учащиеся не имеют достаточной практики создания ясных, обоснованных высказываний в письменной речи.

ПРИМЕР 2.

ИССЛЕДОВАНИЕ СКЛОНОВ ДОЛИНЫ

PISA 2015


Исследование склонов долины
Вопрос 1 / 4

Прочитайте текст "Сбор данных", расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Почему, исследуя различия растительности на разных склонах, учащиеся разместили по два прибора каждого типа на каждом склоне?

ИССЛЕДОВАНИЕ СКЛОНОВ ДОЛИНЫ
Сбор данных

Учащиеся размещают по два экземпляра каждого из трёх следующих приборов на каждом склоне, как показано ниже.

-  **Датчик солнечного излучения:** измеряет количество солнечной энергии в мегаджоулях на квадратный метр (МДж/м²)
-  **Датчик влажности почвы:** измеряет количество воды в процентах от объема почвы
-  **Дождемер:** измеряет количество осадков в миллиметрах (мм)



Содержание: Земля и космические системы

Компетенция: Применение методов естественнонаучного исследования

Контекст: Местный/национальный

Область применения: Природные ресурсы

Уровень сложности: 3 уровень

Результат России: 54%

Средний международный результат: 48%

Комментарии эксперта. Приведенное задание относится к среднему уровню сложности. Учащимся предлагается объяснить выбранную процедуру научного исследования, описанного в этом блоке заданий. Для этого им надо продемонстрировать понимание того, чем обосновано проведение двух независимых измерений изучаемого явления. Знание этого обоснования и оценивается с помощью данного вопроса, относящегося к компетенции «применение методов естественнонаучного исследования». Здесь принимались ответы, в которых назывались преимущества использования более чем одного измерительного инструмента на каждом склоне, например, учет разницы в условиях на одном и том же склоне, повышение точности измерений для каждого склона. Здравый смысл помог более чем 50% российских учащихся дать приемлемые ответы на этот несложный вопрос. Вместе с тем значительный процент учащихся, не давших подходящего объяснения, свидетельствует о том, что при изучении естественнонаучных предметов не уделяется достаточного внимания вопросам методологии научного исследования, методам повышения достоверности и точности получаемых данных. Затруднения многих наших учащихся связаны также с необходимостью дать развернутый и обоснованный письменный ответ.

PISA 2015

Рациональное рыбоводство
Вопрос 1 / 4

Прочитайте текст, расположенный ниже. Для ответа на вопрос используйте метод «Перетащить и оставить».

На схеме показан проект экспериментального рыбного хозяйства с тремя большими бассейнами. Отфильтрованная соленая вода закачивается из океана, переходит из одного бассейна в другой и снова возвращается в океан. Основная цель рыбного хозяйства – выращивание морского языка и его отлов экологически рациональным способом.

- **Морской язык:** Выращиваемая рыба. Его любимая пища: морские черви.

В хозяйстве также будут использоваться следующие организмы:

- **Микроводоросли:** Микроскопические организмы, которым для роста нужны только свет и питательные вещества.
- **Морские черви:** Беспозвоночные: питаются микроводорослями, они очень быстро растут.
- **Моллюски:** Организмы, питающиеся микроводорослями и другими мелкими организмами в воде.
- **Спартина:** Трава, поглощающая питательные вещества и отходы из воды.

Исследователям необходимо решить, в какой бассейн следует поместить каждый организм. Перетащите каждый из следующих организмов в соответствующий бассейн, чтобы обеспечить питание морского языка и возвращение соленой воды в океан в неизменном виде. Микроводоросли уже находятся в нужном бассейне.

Морской язык

Морские черви

Моллюски

Спартина

Содержание: Живые системы

Компетенция: Научное объяснение явлений

Контекст: Местный/национальный

Область применения: Природные ресурсы

Уровень сложности: 6 уровень

Результат России: 6%

Средний международный результат: 5%

Комментарии эксперта. Приведенное задание из блока «Рациональное рыболовство» оказалось самым сложным для российских учащихся из всех заданий PISA-2015 по естественнонаучной грамотности (уровень 6). В этом вопросе учащимся предлагается продемонстрировать понимание того, что такое система, и какую роль играют разные организмы в данной системе. Для того чтобы дать правильный ответ, учащийся должен понять цель рационального рыбного хозяйства, назначение каждого из трех резервуаров и то, какие организмы наиболее пригодны для выполнения тех или иных функций. Учащиеся должны полностью использовать информацию, которая содержится во введении и схеме, а также в ссылке под схемой. Дополнительным компонентом, который увеличивает сложность задания, является открытый характер задачи. Каждый из четырех организмов может быть помещен в каждый из трех резервуаров, причем нет ограничений на количество организмов в каждом резервуаре. Вследствие этого существует много способов сделать все неправильно. В этой специфике задания состоит одна из причин низкого результата российских учащихся и учащихся многих других стран. Другая, не менее существенная причина заключается в очень сложно устроенном условии задания. Учащемуся нужно прочитать этот состоящий из многих разнородных элементов текст и обращаться к соответствующей информации из текста при выполнении задания. Особую трудность для российских учащихся связана здесь с работой с такой формой представления информации, как схема установки, поскольку этот вид деятельности слабо представлен в нашей школе. Возможно, в учебниках физики или химии и имеется немало схем, но почти отсутствуют задания по работе с ними.

Математическая грамотность

Результаты стран по математической грамотности²

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Сингапур	564 ○	1
2.	Гонконг (Китай)	548 ○	2-3
3.	Макао (Китай)	544 ○	2-4
4.	Тайвань	542 ○	2-4
5.	Япония	532 ○	5-6
6.	Китай (4 провинции)	531 ○	4-7
7.	Республика Корея	524 ○	6-9
8.	Швейцария	521 ○	7-10
9.	Эстония	520 ○	7-10
10.	Канада	516 ○	8-12
11.	Нидерланды	512 ○	10-14
12.	Дания	511 ○	10-15
13.	Финляндия	511 ○	10-15
14.	Словения	510 ○	11-15
15.	Бельгия	507 ○	12-18
16.	Германия	506 ○	12-19
17.	Польша	504 ○	14-19
18.	Ирландия	504 ○	15-19
19.	Норвегия	502 ○	16-20
20.	Австрия	497 ○	18-27
21.	Новая Зеландия	495 ○	20-28
22.	Вьетнам	495	18-32
23.	Российская Федерация	494	20-30
24.	Швеция	494	20-30
25.	Австралия	494 ○	21-29
26.	Франция	493	21-30
27.	Великобритания	492	21-31
28.	Чешская Республика	492	21-31
29.	Португалия	492	21-31
30.	Италия	490	23-33
31.	Исландия	488	27-33
32.	Испания	486 ▼	29-34
33.	Люксембург	486 ▼	31-34
34.	Латвия	482 ▼	32-36
35.	Мальта	479 ▼	34-38
36.	Литва	478 ▼	34-38
37.	Венгрия	477 ▼	35-39
38.	Словакия	475 ▼	35-39
39.	Израиль	470 ▼	37-41
40.	США	470 ▼	38-41
41.	Хорватия	464 ▼	40-42
42.	Буэнос-Айрес (Аргентина)	456 ▼	40-44
43.	Греция	454 ▼	42-43
44.	Румыния	444 ▼	43-45
45.	Болгария	441 ▼	44-46
46.	Кипр	437 ▼	45-46
47.	ОАЭ	427 ▼	47-48
48.	Чили	423 ▼	47-51
49.	Турция	420 ▼	47-54
50.	Молдова	420 ▼	48-54
51.	Уругвай	418 ▼	49-55
52.	Черногория	418 ▼	49-54
53.	Тринидад и Тобаго	417 ▼	50-55
54.	Таиланд	415 ▼	49-55
55.	Албания	413 ▼	51-56
56.	Мексика	408 ▼	55-57
57.	Грузия	404 ▼	56-59
58.	Катар	402 ▼	57-59
59.	Коста-Рика	400 ▼	57-60
60.	Ливан	396 ▼	58-61
61.	Колумбия	390 ▼	60-63
62.	Перу	387 ▼	61-64
63.	Индонезия	386 ▼	61-64
64.	Иордания	380 ▼	63-65
65.	Бразилия	377 ▼	64-65
66.	Македония	371 ▼	66-67
67.	Тунис	367 ▼	66-68
68.	Косово	362 ▼	67-69
69.	Алжир	360 ▼	68-69
70.	Доминиканская Республика	328 ▼	70

○ Средний балл статистически значимо выше среднего балла по странам ОЭСР.

▼ Средний балл статистически значимо ниже среднего балла по странам ОЭСР.

Математическая грамотность – это способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов для описания, объяснения и предсказания явлений. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане.

В 2015 году средний результат российских учащихся 15-летнего возраста по математической грамотности составил 494 балла. Впервые за 15 лет участия России в исследовании PISA результаты российских учащихся находятся в интервале значений, статистически значимо не отличающихся от среднего результата по странам ОЭСР (490 баллов).

Самые высокие результаты по математической грамотности продемонстрировали учащиеся Сингапура, за ними следуют учащиеся Гонконга, Макао (Китай) и Тайваня.

Результаты российских учащихся статистически значимо не отличаются от результатов учащихся 11 стран (Австрии, Новой Зеландии, Вьетнама, Швеции, Австралии, Франции, Великобритании, Чешской Республики, Португалии, Италии и Исландии), статистически ниже результатов 19 стран и выше результатов 39 стран.

За годы участия в программе PISA за период с 2003 года, т.е. года формирования шкалы математической грамотности, **наблюдается повышение результатов российских учащихся по математической грамотности на 26 баллов.**



² Результаты приводятся по международной 1000-балльной шкале со средним значением 500 баллов. Единая шкала по математической грамотности была введена в 2003 году, когда основная часть теста была направлена на оценку математической грамотности. В таблицу не включены результаты двух стран, проведение исследования в которых не соответствовало требованиям PISA.

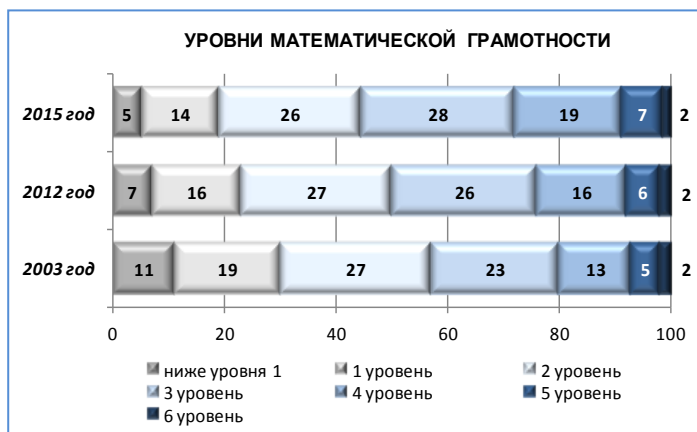
Уровни математической грамотности

В соответствии с международной шкалой уровней математической грамотности 81% российских 15-летних учащихся продемонстрировали готовность адекватно применять математические знания и умения, они достигли порогового (2-го) уровня или превысили его. Для сравнения: в странах ОЭСР таких учащихся 77%.

9% российских учащихся обладают высоким уровнем математической грамотности (5-6-й уровень).

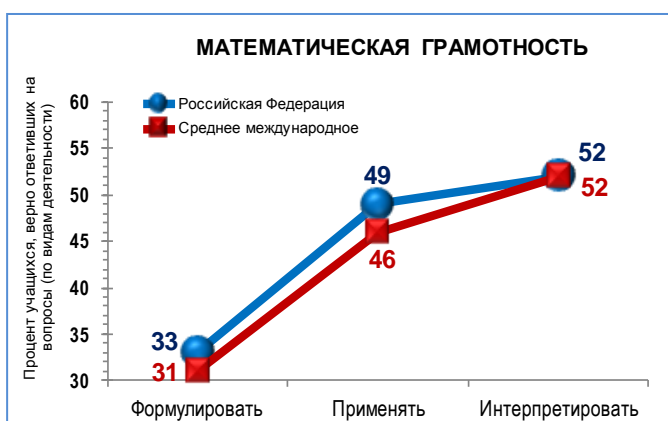
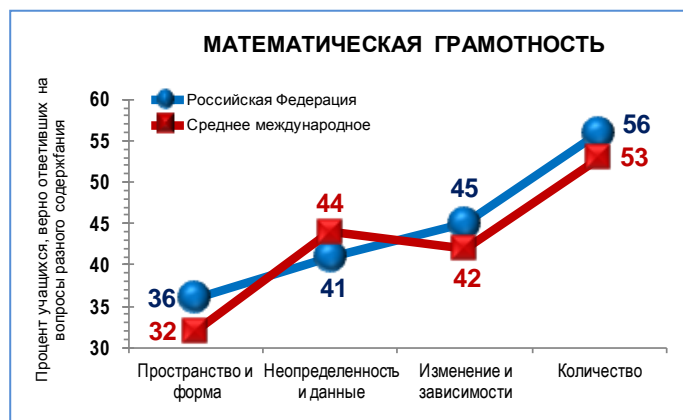
Они могут осмыслить, обобщить и использовать информацию, полученную ими на основе исследования и моделирования сложных проблемных ситуаций. Они могут использовать информацию из разных источников, представленную в различной форме. Для сравнения, в странах ОЭСР 10,4% учащихся продемонстрировали самые высокие уровни математической грамотности, а в лидирующих странах – от 25% в четырех провинциях Китая до 35% в Сингапуре.

Сравнение распределения российских учащихся по уровням математической грамотности показывает, что за период с 2003 по 2015 год с 7% до 9% увеличилось число 15-летних учащихся с более высокими уровнями математической грамотности (5-6-й уровень по международной шкале) и с 30% до 19% уменьшилось число учащихся с низким уровнем математической грамотности (ниже 2-го уровня).



Результаты по областям содержания

Средние результаты российских учащихся при выполнении заданий, связанных с четырьмя областями содержания, не имеют значимых различий по сравнению со средними результатами, показанными учащимися всех стран – участниц. Наиболее успешно российские учащиеся справляются с заданиями, относящимися к области «Количество» (Арифметика), наименее успешно – с заданиями, относящимся к математической области «Пространство и форма» (Геометрия).



Результаты по видам деятельности

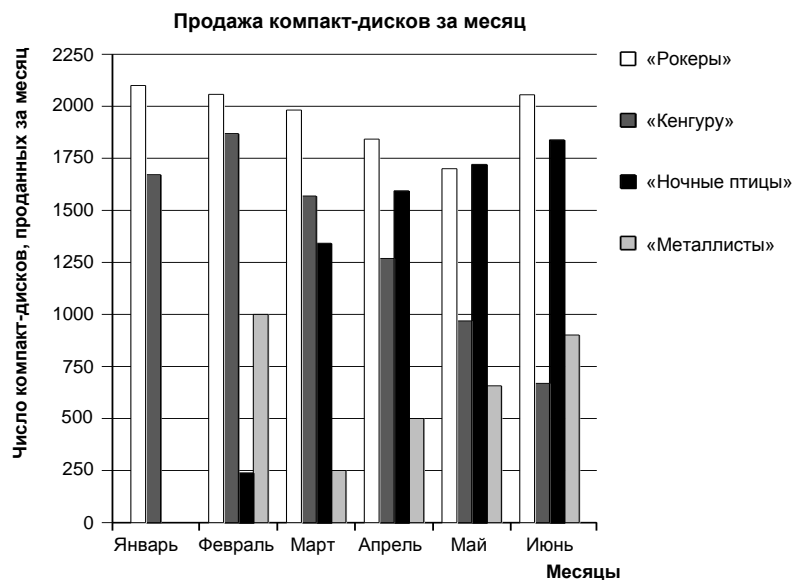
Анализ результатов выполнения российскими учащимися заданий, требующих применения различных видов деятельности, показывает, что российские учащиеся явно успешнее могут «интерпретировать» полученное математическое решение и «применять» математику для решения поставленной проблемы и менее успешно справляются с «формулированием» проблемы на языке математики.

Ниже приведены примеры заданий, иллюстрирующие, какие знания и компетенции могли продемонстрировать учащиеся, имеющие различные уровни математической грамотности.

ПРИМЕР 1.

ПРОДАЖА МУЗЫКАЛЬНЫХ ДИСКОВ

В январе были выпущены новые компакт-диски музыкальных групп «Рокеры» и «Кенгуру». В феврале последовали компакт-диски музыкальных групп «Ночные птицы» и «Металлисты». На следующей диаграмме показана продажа этих компакт-дисков с января по июнь.



Вопрос 1: ПРОДАЖА МУЗЫКАЛЬНЫХ ДИСКОВ

Сколько компакт-дисков музыкальная группа «Металлисты» продала в апреле?

- A 250
- B 500
- C 1000
- D 1270

Вопрос 2: ПРОДАЖА МУЗЫКАЛЬНЫХ ДИСКОВ

В каком месяце музыкальная группа «Ночные птицы» в первый раз продала больше своих компакт-дисков, чем музыкальная группа «Кенгуру»?

- A Не было такого месяца
- B Март
- C Апрель
- D Май

Содержание: Неопределенность и данные

Вид деятельности: «Интерпретировать» (дать ответ с учетом условий представленной в задании ситуации)

Уровень сложности: вопрос 1 – ниже 1 уровня сложности, вопрос 2 – 1 уровень

Результат российских учащихся: вопрос 1 – 89%; вопрос 2 – 72%

Средний результат учащихся стран

ОЭСР: вопрос 1 – 87%; вопрос 2 – 80%

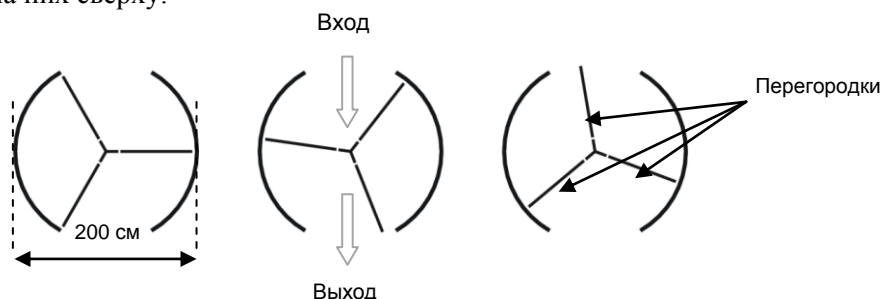
Максимальный результат: вопрос 1 – 93%; вопрос 2 – 91%

Комментарии эксперта. Проверяется умение читать столбчатую диаграмму и извлекать из нее информацию, нужную для ответа на поставленный вопрос. Для российских учащихся оба вопроса базовой сложности, поэтому и результаты достаточно высокие. Сложность вопроса 2 несколько выше, так как надо не только прочесть диаграмму, но и сравнить высоту столбцов, поэтому и результат несколько ниже. Эта тенденция характерна и для учащихся стран ОЭСР, и для лидирующих стран.

ПРИМЕР 2

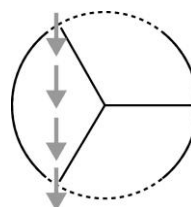
ВРАЩАЮЩАЯСЯ ДВЕРЬ

Вращающаяся дверь имеет три стеклянных перегородки, которые вместе с этой дверью вращаются внутри кругового пространства. Внутренний диаметр этого пространства 2 метра (200 сантиметров). Три дверные перегородки делят пространство на три равных сектора. Ниже на плане показаны дверные перегородки в трёх разных позициях, если смотреть на них сверху.



Два дверных проёма (пунктирные дуги на рисунке) имеют одинаковый размер. Если эти проёмы слишком широкие, то вращающиеся перегородки не смогут закрыть открытое пространство, и воздух сможет свободно поступать через вход и выход. Это приведёт либо к нежелательной потере тепла, либо к его увеличению. Этот случай показан на рисунке справа.

В этой позиции возможно поступление воздуха.



Какую наибольшую длину дуги в сантиметрах (см) может иметь каждый дверной проём, чтобы воздух никогда не мог свободно поступать через вход и выход?

Наибольшая длина дуги: см

Содержание: Пространство и форма

Вид деятельности: «Формулировать» (создать модель решения)

Уровень сложности: 6 уровень

Результат российских учащихся: 3%

Средний результат учащихся стран ОЭСР: 4%

Максимальный результат: 14%

Комментарии эксперта. В задании требуется воспринять новую информацию – описание представленной реальной ситуации – и интерпретировать ее геометрическую модель, чтобы вычислить длину искомой дуги. Опираясь на пространственное воображение и интуицию при работе с моделью, можно догадаться, что эта дуга составляет $1/6$ часть длины окружности двери. Для решения проблемы нужно вспомнить (или посмотреть в списке формул в тетради для учащегося) известную учащимся формулу длины окружности. Ответ в пределах от 103 до 105. [Принимаются ответы, вычисленные, как $1/6$ длины окружности, например, $100\pi/3$, а также ответ, равный 100, но только в случае, если понятно, что этот ответ получен в результате использования $\pi=3$].

Подобных задач нет в российских учебниках. Сложность задачи определяется наличием большого текста, в котором много новой для учащихся словесной информации, описывающей ситуацию. Информация представлена в различной форме: в виде текста, количественных данных и рисунков. Данные, нужные для решения, надо извлечь из разных частей текста. Слово «окружность» не упоминается в тексте задания, учащимся самим надо сообразить, что именно окружность, разделенная тремя радиусами на три равные части, является моделью вращающейся двери.

Читательская грамотность

Результаты стран по читательской грамотности³

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Сингапур	535 ○	1
2.	Гонконг (Китай)	527 ○	2-5
3.	Канада	527 ○	2-4
4.	Финляндия	526 ○	2-5
5.	Ирландия	521 ○	4-8
6.	Эстония	519 ○	5-8
7.	Республика Корея	517 ○	4-9
8.	Япония	516 ○	5-10
9.	Норвегия	513 ○	7-11
10.	Новая Зеландия	509 ○	9-14
11.	Германия	509 ○	8-15
12.	Макао (Китай)	509 ○	10-13
13.	Польша	506 ○	10-17
14.	Словения	505 ○	12-17
15.	Нидерланды	503 ○	12-21
16.	Австралия	503 ○	13-19
17.	Швеция	500 ○	13-26
18.	Дания	500 ○	14-25
19.	Франция	499 ○	15-26
20.	Бельгия	499 ○	16-26
21.	Португалия	498 ○	16-27
22.	Великобритания	498 ○	16-27
23.	Тайвань	497	17-27
24.	США	497	16-28
25.	Испания	496	19-28
26.	Российская Федерация	495	19-30
27.	Китай (4 провинции)	494	15-33
28.	Швейцария	492	22-32
29.	Латвия	488 ▼	28-34
30.	Чешская Республика	487 ▼	27-35
31.	Хорватия	487 ▼	27-35
32.	Вьетнам	487 ▼	27-37
33.	Австрия	485 ▼	29-37
34.	Италия	485 ▼	29-37
35.	Исландия	482 ▼	33-38
36.	Люксембург	481 ▼	33-38
37.	Израиль	479 ▼	32-39
38.	Буэнос-Айрес (Аргентина)	475 ▼	30-41
39.	Литва	472 ▼	38-41
40.	Венгрия	470 ▼	38-41
41.	Греция	467 ▼	38-42
42.	Чили	459 ▼	41-43
43.	Словакия	453 ▼	42-43
44.	Мальта	447 ▼	44-45
45.	Кипр	443 ▼	44-46
46.	Уругвай	437 ▼	46-49
47.	Румыния	434 ▼	46-52
48.	ОАЭ	434 ▼	46-50
49.	Болгария	432 ▼	46-55
50.	Турция	428 ▼	47-55
51.	Коста-Рика	427 ▼	49-55
52.	Тринидад и Тобаго	427 ▼	49-54
53.	Черногория	427 ▼	49-54
54.	Колумбия	425 ▼	50-55
55.	Мексика	423 ▼	51-55
56.	Молдова	416 ▼	55-57
57.	Таиланд	409 ▼	56-60
58.	Иордания	408 ▼	57-61
59.	Бразилия	407 ▼	57-61
60.	Албания	405 ▼	57-63
61.	Катар	402 ▼	60-63
62.	Грузия	401 ▼	59-64
63.	Перу	398 ▼	61-64
64.	Индонезия	397 ▼	61-64
65.	Тунис	361 ▼	65-66
66.	Доминиканская Республика	358 ▼	65-67
67.	Македония	352 ▼	67-69
68.	Алжир	350 ▼	67-70
69.	Косово	347 ▼	68-70
70.	Ливан	347 ▼	67-70

○ Средний балл статистически значимо выше среднего балла по странам ОЭСР.

▼ Средний балл статистически значимо ниже среднего балла по странам ОЭСР.

Читательская грамотность – способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

Средний результат российских 15-летних учащихся по читательской грамотности в 2015 году составил 495 баллов, что статистически сравнимо со средним результатом для учащихся стран ОЭСР (493 балла).

Самые высокие результаты продемонстрировали учащиеся Сингапура.

Результаты российских учащихся статистически значимо не отличаются от результатов учащихся 15 стран (среди которых Швеция, Франция, Чешская Республика, США), статистически ниже результатов 16 стран и выше результатов 38 стран.

По сравнению с 2000 годом (годом формирования шкалы по читательской грамотности) наблюдается значительное повышение среднего балла российских учащихся по читательской грамотности – на 33 балла (с 462 до 495 баллов), а по сравнению с 2009 годом (годом корректировки шкалы по читательской грамотности) – на 36 баллов.

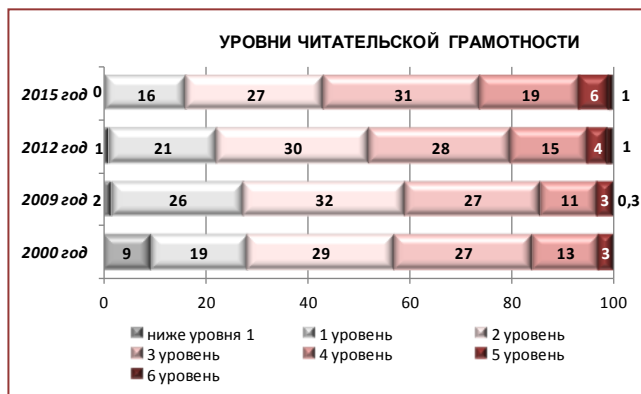


³ Результаты приводятся по международной 1000-балльной шкале со средним значением 500 баллов. Единая шкала по читательской грамотности была введена в 2000 году, когда основная часть теста была направлена на оценку читательской грамотности. В таблицу не включены результаты двух стран, проведение исследования в которых не соответствовало требованиям PISA.

Уровни читательской грамотности

В исследовании PISA установлено 6 уровней читательской грамотности, среди которых 2-й уровень является пороговым.

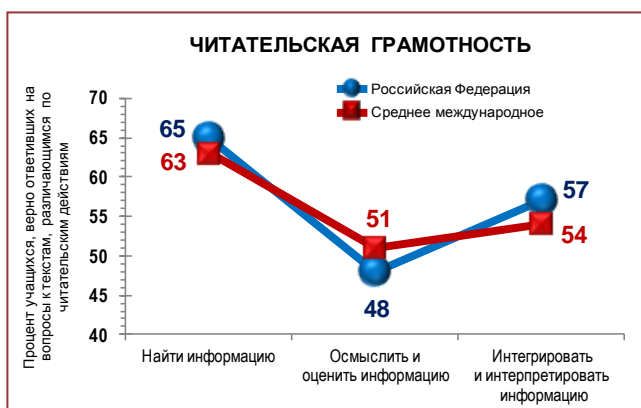
Число 15-летних учащихся России, достижения которых выше порогового уровня, составляет 84% (в среднем в странах ОЭСР – 80%). Готовы к самостоятельному обучению с помощью текстов, т.е. достигли 4 уровня и выше, 26% российских учащихся (в среднем в странах ОЭСР – 29%). Не готовы ориентироваться с помощью текстов даже в знакомых жизненных ситуациях 16% учащихся России. Эти учащиеся не достигли порогового уровня читательской грамотности (2-го уровня по международной шкале). В странах ОЭСР таких учащихся в среднем 20%.



Процент российских учащихся, не готовых адекватно использовать более или менее сложные тексты для ориентации в повседневных ситуациях, уменьшился с 28% в 2000 году до 16% в 2015 году, а число учащихся, продемонстрировавших самые высокие результаты, соответствующие 5-6 уровням читательской грамотности, повысилось с 3% до 7%.

Результаты по читательским действиям

В целом результаты выполнения российскими учащимися заданий, оценивающих различные читательские умения, повторяют основные тенденции для средних результатов всех стран – участниц. Умение осмыслить и оценить информацию текста развито у российских 15-летних читателей несколько хуже, чем у их сверстников из стран ОЭСР.



Пример задания на читательскую грамотность

ОБЪЯВЛЕНИЕ В СУПЕРМАРКЕТЕ

Осторожно – аллерген!

Арахис в лимонном печенье

Дата: 04 февраля 2008 г.
Изготовитель: ООО Файн Фудз

Информация о продукте: Лимонное печенье в пачках по 125 г (со сроком годности до 18 июня 2008 г. и со сроком годности до 01 июля 2008 г.).

Подробности: Печенье в указанных партиях может содержать арахисовую крошку, не включенную в список исходных продуктов. Тем, кто страдает аллергией на арахис, не следует есть это печенье!

Как поступить: Если вы уже купили это печенье, можете вернуть его назад, и вам полностью возместят расходы. За дополнительной информацией обращайтесь по телефону 1800 034 241.

Вопрос 5.

Как поступили бы **вы**, купив такое печенье?

Почему бы вы так поступили?

Используйте информацию из объявления для обоснования своего ответа.

Ситуация функционирования текста: Общественная
Формат текста: Несплошной
Тип текста: Инструкция
Читательское действие: Осмысление и оценка информации текста

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Результаты обучения естественным наукам, как и другим предметам, зависят от того, как преподаются эти предметы. Влияние различных факторов на полученные результаты изучалось в рамках пяти моделей: «Ресурсы и учебные практики», «Образовательная среда школы», «Управление, оценка и отчетность», «Отбор и формирование групп учащихся», «Инвестиции в образование». Значимость именно этих моделей и их основные характеристики были установлены на предыдущих этапах исследования PISA. Ниже схематически описаны некоторые из этих моделей и отдельные выявленные закономерности.



Выявленные закономерности в использовании учебных практик

Лучшие результаты дают стратегии:

- **обучение, где доминирует учитель**, – «Учитель объясняет материал»
- **обучение на основе обратной связи**, идущей от учителя к ученику и обратно и соотносящейся с учебными целями и стратегиями
- **адаптивное обучение** – «Учитель планирует урок с учетом уровня подготовки и потребностей класса»
- **обучение на основе исследовательской деятельности** – «Учитель поясняет связь знаний с различными явлениями»

Снижение среднего балла сопряжено с:

- частым использованием дискуссий и дебатов

Индекс использования практик, показывающий, в какой мере учитель поощряет учащихся к более глубокому и осознанному изучению естественных наук, к использованию научного метода, включая эксперимент, составляет для России 0,5 (т.е. половина учащихся отмечает, что все или отдельные практики используются их учителями на каждом или на большинстве уроков).



Вместе с тем все показатели результатов российских учащихся (см. три последние строки в Таблице «Ключевая информация по отдельным образовательным системам») ниже аналогичных показателей и для учащихся Канады, для которой данный индекс составляет лишь 0,30, и средних показателей по странам ОЭСР, средний индекс по которым равен 0,00. Полученные данные нуждаются в дальнейшем изучении и интерпретации. Возможно, в ходе изучения получит подтверждение высказываемое рядом экспертов предположение о том, что многие из исследовательских практик реально, на деле, таковыми не являются – как в силу использования для их проведения репродуктивных заданий, предлагающих действие по инструкции, так и в силу недостаточной квалификации учителя.

Таблица. Ключевая информация по отдельным образовательным системам

	Канада	Россия	ОЭСР
Школьные ресурсы			
Процент учащихся в образовательных организациях, директора которых ответили, что следующие утверждения верны для их естественнонаучного подразделения:			
<i>В сравнении с другими подразделениями нашей образовательной организации естественнонаучное подразделение хорошо оснащено</i>	93%	81%	74%
<i>Преподаватели естественнонаучных предметов входят в число наших наиболее квалифицированных сотрудников</i>	73%	92%	65%
<i>У нас хорошо оснащенная лаборатория по сравнению с аналогичными образовательными организациями</i>	88%	55%	62%
Среднее время в неделю, отведенное на уроки по естественнонаучным предметам, в часах	4,8	5,2	3,5
Среднее время в неделю, отведенное на дополнительные занятия по естественнонаучным предметам (выполнение домашних заданий, частные уроки и др.), в часах	4,4	4,7	3,2
Учителя			
Процент преподавателей естественнонаучных предметов, имеющих высшее образование в области естественнонаучных предметов			
	81%	93%	74%
Процент преподавателей естественнонаучных предметов, участвовавших в программе повышения квалификации			
	74%	31%	51%
Учебные практики			
Процент учащихся, отметивших, что на уроках естественнонаучных предметов происходит следующее:			
<i>Преподаватель объясняет естественнонаучный материал (на каждом уроке или почти на каждом уроке)</i>	39%	43%	24%
<i>Преподаватель планирует урок в соответствии с потребностями и уровнем подготовки моего класса (на каждом уроке или почти на каждом уроке)</i>	18%	20%	16%
<i>Преподаватель объясняет, как естественнонаучные знания могут быть связаны с различными явлениями (на каждом уроке)</i>	33%	30%	23%
<i>Преподаватель говорит мне об уровне моей успеваемости по этому предмету (на каждом уроке или на некоторых уроках)</i>	85%	87%	73%
<i>Учащиеся выполняют лабораторные или практические работы (на каждом уроке или на некоторых уроках)</i>	87%	96%	67%
Внеурочная деятельность			
Процент учащихся, в образовательных организациях которых проводятся следующие внеурочные мероприятия, связанные с естествознанием:			
<i>Кружки по естественнонаучным предметам</i>	57%	77%	39%
<i>Олимпиады по естественнонаучным предметам</i>	76%	99%	66%
Показатели естественнонаучной грамотности			
Средний балл по естественнонаучной грамотности			
	528	487	493
Индекс методологических установок			
	0,30	-0,26	0,00
Процент учащихся, планирующих к 30 годам получить профессию, связанную с естествознанием, и работать в данной области			
	34%	24%	24%

Сравнение показателей России с соответствующими данными стран, вошедших в семерку лидеров по всем трем группам показателей естественнонаучной грамотности (Канада, Австралия, Португалия, Сингапур, Великобритания, Ирландия, Словения) свидетельствует скорее о недостаточной эффективности использования ресурсов и учебных практик в российских школах – возможно, вызванной недостаточным вниманием, уделяемым школами повышению квалификации учителей.



Выявленные факты и закономерности

По сравнению с 2012 годом в России:

- возросло количество пропусков занятий и опозданий как среди учащихся, так и среди учителей,
- ухудшилась дисциплина на уроках,
- возросло количество случаев, когда учителя приходят на занятия неподготовленными.

Нарушения дисциплины (опоздания, прогулы, плохая дисциплина на уроках) сопряжены с заметным снижением среднего балла (на 10-15 единиц).

ИНВЕСТИЦИИ В ОБРАЗОВАНИЕ



Выявленные факты и закономерности

Анализ ответов руководителей школ показывает, что расходы на образование в России достигли той границы, после которой зависимость между расходами и результатами перестает быть линейной. Дальнейший рост результатов связан с ростом эффективности использования средств. Большую отдачу дают вложения в подготовку педагогов и повышение их квалификации.

Увеличение времени на работу после уроков (дополнительные занятия, домашнюю работу, частные уроки) соотносится с более низкими результатами.

Выявлены наиболее сильные позитивные связи между полученными результатами по естествознанию и показателями, характеризующими социально-экономический статус учащегося и школы, использование адаптивных методов обучения, организацию внеурочной деятельности (кружков и олимпиад). Наиболее сильные отрицательные связи выявлены с показателями, связанными с нарушением дисциплины и организацией классов по способностям.

Результаты исследования PISA показывают, что наиболее масштабные реформы, проводимые в странах в области естественнонаучного образования, ставят целью изменить то, что происходит на уроке, в классной комнате, поскольку то, как учителя преподают естественнонаучные предметы, оказывает самое большое влияние на результаты обучения. При анализе российской ситуации необходимо, в частности, убедиться, что выполняемые на уроках лабораторные работы действительно помогают учащимся наполнить смыслом изучаемый материал, осваивать научные методы познания и естественнонаучные идеи, их применение в реальной жизни.

Мнения экспертов

Что можно предложить по результатам исследования PISA-2015 для совершенствования школьного естественнонаучного образования

- 1. В новой концепции школьного естественнонаучного образования и программах естественнонаучных предметов основной школы должна ясно и четко определяться главная цель – естественнонаучная грамотность учащихся, а в качестве основного средства достижения этой цели – изучение естественных наук на основе научного метода познания.*
- 2. Необходимы изменения в организации учебного процесса при изучении естественнонаучных предметов в школе. Он должен способствовать формированию таких умений, как объяснение явлений, выдвижение и проверка гипотез, прогнозирование событий («что будет, если...?»), постановка вопросов и планирование основных этапов исследования, анализ данных, представленных в разной форме, обоснование и обсуждение результатов экспериментов.*
- 3. Одной из мер, которая могла бы улучшить ситуацию, является восстановление непрерывного характера российского школьного естественнонаучного образования. В большинстве развитых стран мира естествознание – в виде интегрированного курса или набора систематических дисциплин – в обязательном порядке изучается, как правило, с 3 класса начальной школы до конца основной школы. В этом отношении Российская Федерация оказалась явно в невыгодном положении. В соответствии с ФГОС основного общего образования среди предметов, обязательных для изучения, отсутствует интегрированный предмет Природоведение (Естествознание) в 5-6 классах. Между тем, именно возраст 10-12 лет (что соответствует 5-6 классам), который отличает высокая любознательность и стремление исследовать природу, наиболее активно используется во всех странах для формирования первоначальных исследовательских умений, азов естественнонаучной грамотности и научного мировоззрения. Эту задачу и в нашей школе должен решать интегрированный курс «Естествознание» в 5-6 классах, предшествуя систематическим курсам физики, химии и биологии. Остающиеся же в нашем стандарте и обязательной части учебного плана одночасовые курсы биологии и географии в 5-6 классах эту задачу полноценно решить не могут. Таким образом, искусственный разрыв в два года (только с 7 класса начинается изучение физики и с 8 класса – химии) приводит к утрате у многих учащихся интереса к естественным наукам, а также забыванию тех первоначальных естественнонаучных знаний и умений, которые были получены ими в начальной школе в рамках предмета «Окружающий мир».*
- 4. На основе новой концепции и модернизированных программ необходимо разрабатывать новые учебники и УМК естественнонаучных предметов. В этих учебниках и УМК должен найти отражение подход к обучению на основе научного метода познания и предложен методический инструментарий (компетентностные задания, экспериментальные работы исследовательского типа, анализ первичных научных данных и др.) для формирования продуктивной деятельности учащихся.*

Исследование PISA-2015 проводилось в образовательных организациях на компьютерах и состояло из четырех частей:

1. Тестирование учащихся по естественнонаучной, математической, читательской грамотности, по решению проблем (2 часа с перерывом)
2. Анкетирование учащихся (45 мин)
3. Тестирование учащихся по финансовой грамотности (65 мин)
4. Анкетирование администрации образовательных организаций

При проведении тестирования использовалось 66 вариантов теста, каждый из которых состоял из 4 блоков заданий. В каждом варианте было два блока заданий, направленных на проверку естественнонаучной грамотности. Другие два блока содержали задания, связанные с читательской грамотностью, математической грамотностью или решением проблем.

Результаты международного исследования PISA-2015 по решению проблем и финансовой грамотности будут представлены в первой половине 2017 года.

Информация о международном исследовании PISA-2015 представлена на сайтах:

Организации Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР) (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) – www.oecd.org/edu/pisa

Центра оценки качества образования ИСРО РАО – <http://centeroko.ru>

Контактный телефон:

+7-495-621-76-36 – Ковалева Галина Сергеевна, национальный координатор исследования PISA в России (электронная почта – centeroko@mail.ru)



Список субъектов РФ, принимавших участие в исследовании PISA-2015

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1. Республика Башкортостан | 22. Костромская область |
| 2. Республика Дагестан | 23. Липецкая область |
| 3. Кабардино-Балкарская Республика | 24. Московская область |
| 4. Республика Саха (Якутия) | 25. Нижегородская область |
| 5. Республика Татарстан | 26. Новгородская область |
| 6. Чувашская Республика | 27. Новосибирская область |
| 7. Алтайский край | 28. Омская область |
| 8. Краснодарский край | 29. Оренбургская область |
| 9. Красноярский край | 30. Пермский край |
| 10. Приморский край | 31. Ростовская область |
| 11. Ставропольский край | 32. Рязанская область |
| 12. Архангельская область | 33. Самарская область |
| 13. Белгородская область | 34. Саратовская область |
| 14. Владимирская область | 35. Свердловская область |
| 15. Волгоградская область | 36. Томская область |
| 16. Воронежская область | 37. Ульяновская область |
| 17. Ивановская область | 38. Челябинская область |
| 18. Иркутская область | 39. г. Москва |
| 19. Калининградская область | 40. г. Санкт-Петербург |
| 20. Камчатский край | 41. Ханты-Мансийский АО |
| 21. Кемеровская область | 42. Ямало-Ненецкий АО |