

МЕЖДУНАРОДНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ TIMSS

Российские школьники ещё раз подтвердили, что качество математического и естественно-научного образования в нашей стране превышает средние международные показатели¹

Галина Ковалёва,

*руководитель Отдела оценки качества общего среднего образования
Института содержания и методов обучения РАО,
кандидат педагогических наук*

По качеству математического и естественно-научного образования российские школьники 4-х и 8-х классов находятся среди 10 стран, продемонстрировавших наилучшие результаты, уступая только группе лидеров. Всего в исследовании TIMSS-2007 участвовало 59 стран. Для России исследование TIMSS — первое международное мониторинговое исследование в области общего образования, которое позволяет проследить тенденции развития математического и естественно-научного школьного образования с 1995 г. в соответствии с международными образовательными стандартами и приоритетами.

Краткая информация об исследовании

Международное сравнительное мониторинговое исследование качества математического и естественно-научного образования TIMSS — одно из самых представительных исследований по средней школе. Оно организовано Международной ассоциацией по оценке образовательных достижений IEA. В исследовании приняли участие 425 000 учащихся из 59 стран.

Россию в исследовании представляли учащиеся 58 регионов стра-

ны: 4464 учащихся четвёртых классов (выпускников начальной школы) из 206 образовательных учреждений и 4472 учащихся восьмых классов из 210 общеобразовательных учреждений. Дополнительно к тестированию учащихся проводилось их анкетирование, а также анкетирование учителей начальных классов, учителей математики и естественно-научных предметов, работавших в отобранных для исследования в 4-х и 8-х классах. Всего в анкетном опросе участвовали 273 учителя математики, 1083 учителя естественно-научных предметов и 268 учителей начальных классов.

¹ Статья написана на основе аналитического отчёта «Основные результаты международного исследования качества школьного математического и естественно-научного образования TIMSS-2007», подготовленного В.Ю. Барановой, М.Ю. Демидовой, Л.О. Денищевой, С.Е. Дюковой, Г.С. Ковалевой, Н.Г. Кошеленко, К.А. Краснянской, И.Г. Мельник, С.С. Минаевой, Л.О. Рословой, В.С. Рохловым, Е.С. Смирновой. Результаты международного исследования TIMSS-2007 представлены на сайтах: Центра оценки качества образования ИСМО РАО — <http://www.centeroko.ru>; Международного координационного центра TIMSS (ISC — International Study Center, Boston College, США) — <http://timssandpirls.bc.edu>

Дополнительно опрашивались представители администрации всех 416 образовательных учреждений, отобранных для исследования.

В России исследование проводилось Центром оценки качества образования Института содержания и методов обучения Российской академии образования (ИСМО РАО) при активном участии Министерства образования и науки РФ, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, органов управления образованием регионов, участвовавших в исследовании.

В соответствии с исходным замыслом исследование проводится каждые четыре года. Оцениваются образовательные достижения учащихся 4-х и 8-х классов. Дополнительно изучаются особенности содержания школьного математического и естественно-научного образования в странах-участницах, особенности учебного процесса, а также факторы, связанные с характеристиками образовательных учреждений, учителей, учащихся и их семей. Такое исследование позволяет:

- провести **сравнительную оценку** уровня образовательных достижений учащихся начальной и основной школы разных стран;
- выявить **тенденции** в изменении качества математического и естественно-научного образования в начальной и основной школе;
- отследить **изменения** в математическом и естественно-научном образовании при переходе из начальной в основную школу (обследуется **одна и та же** совокупность учащихся, поскольку через четыре года учащиеся четвертых классов начальной школы становятся учащимися восьмого класса);
- получить **информацию** об особенностях содержания программ по математике и естественно-научным предметам, а также об особенностях организации образовательного процесса в разных странах;

Кто проводит исследование TIMSS и кто в нём участвует?

Что изучается в исследовании и TIMSS?

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПОЛИТИКА

- выявить **факторы**, влияющие на качество математического и естественно-научного образования в начальной и основной школе.

Инструментарий исследования TIMSS

Для исследования математической и естественно-научной подготовки выпускников начальной школы использовалось 353 задания (179 по математике и 174 по естествознанию). Из этих заданий было сформировано 28 блоков (14 по математике и 14 по естествознанию), каждый из которых повторялся в двух-четырёх вариантах из составленных четырнадцати. По такому же принципу формировались 14 вариантов и для восьмых классов, но число заданий было больше — 429 (215 по математике и 214 по естествознанию).

Для сравнения результатов тестирования с предшествующими этапами исследования 6 из 14 блоков заданий по каждому направлению включали задания прошлых лет, а 8 блоков — только новые задания, разработанные специалистами стран-участниц. Включение в каждый вариант заданий из разных лет позволило создать сопоставимые шкалы результатов 1995, 1999, 2003 и 2007 гг.

На выполнение всего теста давалось 72 мин. (две части работы по 36 мин. с перерывом) в четвертом классе и 90 мин. (две части работы по 45 мин. с перерывом) в восьмом классе. Всего в каждом варианте теста для учеников четвертого класса было 44–50 заданий по математике и естествознанию, а для учеников восьмого класса — 55–60 заданий. На анкетирование отводилось не менее 30 мин. для учащихся 4-х и 8-х классов.

Общие результаты

Результаты российских школьников выше средних международных

В 2007 г. результаты российских учащихся начальной и основной школы превысили средние международные показатели исследования TIMSS как по математике, так и по естественно-научным предметам:

по математике 4-й класс — 544 балла (шестое место по рейтингу среди 36 стран); 8-й класс — 512 баллов (восьмое место среди 49 стран);

по естествознанию (естественно-научным предметам) 4-й класс — 546 баллов (пятое место среди 36 стран); 8-й класс — 530 баллов (10 место среди 49 стран).

Значительно опередили российских учащихся начальной школы по математике учащиеся четырёх стран: Гонконга, Сингапура, Тайваня и Японии, а российских учащихся основной школы — учащиеся пяти стран (четыре перечисленных выше и Республика Корея). По естествознанию опередили российских учащихся начальной школы учащиеся только двух стран (Сингапура и Тайваня), а учащихся основной школы — учащиеся шести стран (Сингапура, Тайваня, Японии, Кореи, Англии и Чешской Республики). С небольшим числом стран результаты российских школьников не имеют значимых различий по математике (четыре страны — 4-й класс и пяти стран — 8-й класс) и по естествознанию (восемь стран — 4-й класс и три страны — 8-й класс). По сравнению с большинством стран, участвовавших в исследовании TIMSS в 2007 году, результаты российских учащихся значительно выше как по математике (27 стран — 4-й класс и 38 стран — 8-й класс), так и по естествознанию (25 стран — 4-й класс и 39 стран — 8-й класс).

Тенденции в изменении общих показателей качества математического и естественно-научного образования с позиций международных тестов TIMSS

По сравнению с предыдущими этапами исследования TIMSS (1995, 1999 и 2003 гг.) в общих результатах российских школьников проявились следующие тенденции в 2007 году.

Что произошло с математическим и естественно-научным образованием в российских школах за последние 10 лет?

Средний балл российских выпускников начальной школы по математике в 2007 году (544 балла) по сравнению с 2003 годом (532 балла) увеличился на 12 баллов, однако это различие не является статистически значимым².

Результаты российских восьмиклассников по математике в 2007 г. (512 баллов) статистически значимо ниже по сравнению с 1999 годом (526 баллов) и статистически значимо не отличаются от результатов 1995 и 2003 гг. (524 и 508 баллов соответственно). Таким образом, в последние годы наметилась некоторая стабилизация в результатах по математике.

По естествознанию результаты российских выпускников начальной школы с 2003 по 2007 г. существенно улучшились с 526 баллов до 546 баллов.

Результаты учащихся восьмых классов по естествознанию в 2007 г. стали статистически значимо выше, чем в 2003 г. (530 и 514 баллов соответственно); по сравнению с 1995 и 1999 годами (523 и 529 баллов соответственно)

² Тенденции изменения результатов российских учащихся начальной школы можно проследить только, начиная с 2003 года, так как в предыдущих циклах исследования Россия не участвовала в данном направлении.

изменения (небольшое улучшение результатов) статистически незначимые, т.е. за последние годы наметилась позитивная тенденция.

Анализ данных исследования показывает изменение положения российских учащихся на международной шкале TIMSS через четыре года (2003–2007 гг.) при переходе обследуемой совокупности учащихся из начальной школы в основную: зафиксировано относительное снижение результатов российских учащихся по математике (на 20 баллов) и практически те же результаты по естествознанию.

Уровни образовательных достижений

Оценка состояния математической и естественно-научной подготовки учащихся 4-х и 8-х классов проводилась также с помощью специально выделенных на международной шкале четырёх уровней выполнения тестов: продвинутый — 625 баллов, высокий — 550 баллов, средний — 475 баллов и низкий — 400 баллов. Каждый из выделенных уровней содержательно описывался в терминах знаний и умений, которые продемонстрировали учащиеся, достигшие определённого уровня.

Среди российских учащихся четвертых классов, принимавших участие в исследовании, 16% учащихся овладели знаниями и умениями самого высокого (продвинутого) уровня и по математике, и по естествознанию; 48% учащихся смогли выполнить задания высокого уровня по математике и 49% учащихся по естествознанию. Среднего международного уровня достигли и превысили по математике 81%³ учащихся и по естествознанию 86%.

Среди российских учащихся восьмых классов овладели продвинутым уровнем подготовки 8% учащихся по математике и 11% по естествозна-

³ Число учащихся, достигших определённого уровня (выполнивших задания определённого уровня сложности), включает и всех тех учеников, которые достигли и более высоких уровней. Например, 81% учащихся, достигших среднего уровня по математике, включает также 49%, достигших высокого уровня и выше. 49% включают 16%, достигших продвинутого уровня. Среднего уровня достигли 33% учащихся.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПОЛИТИКА

нию, высоким уровнем — 33% учащихся по математике и 41% по естествознанию, средним уровнем — 68% учащихся по математике и 76% по естествознанию.

Все ли дети в России осваивают математику и естествознание в объёме международного теста?

Освоили математику и естествознание начальной школы только на низком уровне, т.е. смогли выполнить лишь самые простые задания 14% учащихся четвертых классов. Продемонстрировали только низкий уровень подготовки по математике 23% восьмиклассников и 19% учащихся по естествознанию.

Не освоили знания даже низкого уровня (ниже 400 баллов), т.е. освоили только небольшое число отдельных знаний и умений, 5% четвероклассников по математике и 4% по естествознанию, а также 9% восьмиклассников по математике и 5% по естествознанию.

По сравнению с 2003 годом отмечается положительная тенденция: увеличилось число российских учащихся, достигших продвинутого уровня подготовки и по математике (с 11% до 16% в 4-х классах и с 6% до 8% в 8-х классах), и по естествознанию (с 11% до 16% в 4-х классах и с 6% до 11% в 8-х классах). Уменьшилось число детей, не освоивших знания самого низкого уровня по естествознанию (с 7% до 4% в 4-х классах и с 8% до 5% в 8-х классах). Однако по математике в 4-х классах не произошло никаких изменений, а в 8-х классах таких детей стало даже немного больше (9%).

Конкурентоспособность образования разных стран определяется по числу учащихся, демонстрирующих самые высокие образовательные достижения. Сравнение распределения российских учащихся 4-х и 8-х классов по международным уровням показывает, что в основной школе процент учащихся, имеющих продвинутый уровень образовательных достижений и по математике, и по естествознанию, ниже, чем в начальной школе.

Галина Ковалёва. **Международное исследование TIMSS**

В лидирующих странах процент учащихся 4-х и 8-х классов, достигших продвинутого уровня подготовки, выше, чем в России — 40–45% по математике и 32–36% по естествознанию. Причём эти цифры практически не меняются при переходе обследуемой совокупности учащихся из начальной в основную школу.

Гендерные различия

Различия в результатах выполнения международных тестов по математике проявились только в результатах российских учащихся четвёртых классов — средние результаты девочек (548 баллов) оказались значимо выше средних результатов мальчиков (540 баллов). По естествознанию, в отличие от многих стран, в средних результатах российских школьников 4-х и 8-х классов гендерные различия не проявились. Их можно было зафиксировать только на уровне выполнения отдельных заданий.

Одинаковые ли успехи в математике и естествознании демонстрируют девочки и мальчики?

В ряде арабских стран (например, Катар, Бахрейне, Кувейте, Омане, Саудовской Аравии, Палестине) результаты девочек и по математике и по естествознанию превышают результаты мальчиков. Различия в их результатах по международной шкале в восьмых классах составили от 20 до 80 баллов в отдельных странах.

Особенности выполнения международных тестов по математике

Ученики четвёртых классов продемонстрировали достаточно высокие результаты в изучении отдельных вопросов арифметики и геометрии. С заданиями программного характера, представленными в традиционной форме, справились от 75% до 96% учащихся.

Что говорит о высоком интеллектуальном потенциале российских учащихся начальной школы?

Четвероклассники показали

хороший уровень выполнения отдельных заданий, выходящих за рамки программы (от 50% до 80%). Значительная часть этих заданий была представлена в непривычной для четвероклассников текстовой форме, которая часто сопровождалась рисунком, схемой, таблицей, в форме игры с описанием её правил. Однако почти все дети (кроме 2–6%) приступали к их решению, опираясь на здравый смысл, на знания об окружающем мире. Это говорит об активной познавательной деятельности, высокой информированности и значительном интеллектуальном потенциале выпускников российской начальной школы.

Материалы международного исследования TIMSS-2007 года, как и проводимых ранее исследований, подтверждают целесооб-

разность и возможность включения в содержание математического образования учащихся начальной школы ряда вопросов, которые не входят в действующий стандарт начального математического образования или им не уделяется соответствующее внимание (например, доли, числовые и знаковые последовательности; округление и прикидка результатов вычислений; интенсивное развитие пространственных представлений и воображения, практическая работа с геометрическими объектами (конструирование геометрических объектов, изображение, построение).

Какие разделы математики целесообразно включить в российские образовательные стандарты для начальной школы второго поколения?

Особое внимание следует обратить на раздел «Работа с данными», который в отличие от большинства других стран не включён в программу российской начальной школы. Достаточно высокие результаты выполнения многих заданий в 2007 г. показывают, что этот важный для повседневной жизни материал доступен учащимся российской начальной школы.

Очевидно, что содержание и результаты международной оценки выпускников рос-

сийской начальной школы целесообразно учитывать при разработке стандарта начального математического образования второго поколения.

Программа российской **основной школы** обеспечивает учащихся знаниями, необходимыми для выполнения международных тестов в исследовании TIMSS-2007.

Российские восьмиклассники показали хорошие результаты при выполнении заданий по алгебре и геометрии по вопросам, традиционным для нашей основной школы. В то же время невысокие результаты при выполнении заданий, составленных на материале курса математики 5–6-х классов российской школы. Это связано с тем, что отсутствует преемственность между курсами математики 7–9-х классов и 5–6-х классов, и соответствующие знания не только не развиваются, но и не актуализируются.

Российские восьмиклассники не умеют эффективно применять полученные знания при выполнении нестандартных заданий по алгебре, связанных с выявлением закономерностей, решением проблем, возникающих в реальной ситуации, описанной в условии задачи. Это связано с тем, что обучение решать задачи фактически завершается в 5–6-х классах, а в курсе алгебры не поддерживается систематическим повторением и учащимся не предлагаются задачи практического содержания. Разделяя международные приоритеты, считаем, что при разработке новых стандартов следует учесть эти недочёты в подготовке учащихся по курсу алгебры основной школы.

Основное отличие российской школы в изучении геометрии от зарубежной школы заключается в том, что зарубежная школа делает акцент на развитие пространственных представлений и воображения учащихся, изучение геометрических свойств окружающего мира, а российская школа — на развитие логического мышления учащихся, умения аргументировать свои суждения и фиксировать их на бумаге. Очевидно, что для изменения этого противопоставления необходимо при разработке стандартов нового поколения найти разумный баланс между рос-

Что свидетельствует о снижении познавательной самостоятельности российских учащихся по математике в основной школе?

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПОЛИТИКА

сийскими и международными требованиями к геометрической подготовке выпускников основной школы.

Особенности выполнения международных тестов по естествознанию

Как и по математике, содержание программы российской начальной школы по естествознанию (часть курса «Окружающий мир») обеспечивало выполнение менее половины заданий естественно-научной части международного теста. Несмотря на это, российские школьники продемонстрировали достаточно высокие результаты, что ещё раз доказывает тезис о значительном интеллектуальном потенциале выпускников российской начальной школы, их информированности и достаточно высоком уровне познавательной активности.

Самые высокие результаты продемонстрировали российские четвероклассники при выполнении заданий по физике и химии (по физическим наукам средний международный балл 547, по биологии — 359, географии — 536). Содержание более 70% заданий из области физических наук выходило за рамки программы. Это говорит о наличии у российских учащихся четвёртых классов начальных представлений и знаний в данной области, полученных ими вне школы, а также некоторого жизненного опыта. К сожалению, не подкреплённые школьной практикой интерес, любознательность и познавательная активность в этой области недостаточно развиваются и к концу основной школы значительно уменьшаются у большинства учащихся.

Анализ результатов выполнения заданий по различным видам учебно-познавательной деятельности показал, что российские школьники четвёртых классов лучше справляются с заданиями, для выполнения которых им, в основном, необходимы

Почему уменьшается интерес российских школьников к изучению естественных наук?

Галина Ковалёва. **Международное исследование TIMSS**

знания и жизненный опыт: средний процент выполнения таких заданий — 68%. Средний процент правильных ответов при выполнении заданий на понимание и использование естественно-научных понятий составил 61%, а на установление причинно-следственных связей, анализ и объяснение различных явлений — 56%.

Среди заданий, за выполнение которых российские школьники получили самые высокие результаты среди всех стран-участниц, можно привести задания разного содержания, уровня сложности и формата, например, задание на сравнение веса трёх тел одинаковой формы и размеров, помещённых в сосуд с водой (результат российских учащихся — 93%, для сравнения средний международный — 74%) или задание на выбор устройства, которое может работать только благодаря электричеству (результат российских учащихся — 88%, средний международный — 65%).

Трудными для российских выпускников начальной школы оказались в основном задания

Почему российские учащиеся основной школы по-прежнему хуже всего выполняют задания, в которых приведены ситуации из реальной жизни?

биологического содержания, например, задание на выбор по рисунку птицы, которая вероятнее всего питается мелкими млекопитающими (результат российских учащихся — 53%, для сравнения средний международный — 70%), или задание, в котором на основе рисунков развития моли нужно было записать названия каждой стадии её развития (результат российских учащихся — 23%, средний международный — 33%).

Анализ содержания международного теста для **учащихся восьмых классов** показал, что содержание более 60% заданий соответствует отечественным школьным программам по предметам естественно-научного цикла на момент окончания восьмого класса. Из внепрограммных заданий большую часть составляют вопросы экологического содержания, вопросы по общей биологии и т.д.

Самые высокие результаты российские восьмиклассники продемонстрировали по вопросам химического содержания (средний международный балл — 535; для сравнения по физике — 519).

Почему в основной школе у многих учащихся теряется способность самостоятельно излагать свои мысли?

Относительно высокие результаты российских учащихся восьмых классов отмечаются для заданий, проверяющих знание фактического материала, а также применение изученных элементов при сравнении объектов по их свойствам, проведении простейших расчётов (средний результат — 61%). Результаты выполнения заданий, оценивающих понимание основных естественно-научных понятий и применение основных закономерностей, в среднем составляют только 49%, а на объяснение реальных явлений или процессов из окружающей жизни ещё ниже — 44%. Например, задание на объяснение преимущества использования параллельного соединения проводов в домах по сравнению с последовательным правильно выполнили только 30% наших восьмиклассников.

Низкие результаты получены при выполнении заданий на проведение мысленных экспериментов с типичным лабораторным оборудованием, которое учащиеся должны были использовать на уроках, например, химии или физики.

Самыми сложными для российских восьмиклассников оказались, как и раньше, задания со свободным ответом. Более 40% российских учащихся восьмых классов совсем не приступают к выполнению некоторых заданий. Среднее число восьмиклассников, не приступавших к выполнению таких заданий, — 7% и 17% соответственно.

В заданиях, состоящих из нескольких вопросов или частей, полностью правильно выполняют задание небольшое количество учащихся, большинство из приступавших ограничиваются выполнением только первой части задания.

Сравнение результатов учащихся 4-х и 8-х классов

Сравнение результатов российских выпускников начальной школы и учащихся восьмых классов свидетельствует о том, что по большинству показателей, как это было показано выше, результаты учащихся начальной школы лучше, чем результаты учащихся основной школы.

Ещё раз о снижении результатов российских учащихся при переходе из начальной в основную школу.

При переходе из начальной в основную школу сокращается как общее число учащихся, показывающих удовлетворительные результаты (с 81% до 68% по математике и с 82% до 76% по естествознанию), так и число учащихся, достигающих самых высоких уровней подготовки (с 16% до 8% по математике, и с 16% до 11% по естествознанию). Увеличивается число учащихся с низким уровнем подготовки (с 19% до 32% по математике и с 18% до 24% по естествознанию). Причём различия по математике более существенные, чем по естественно-научным предметам. Однако при анализе различий в результатах учащихся 4-х и 8-х классов по естествознанию следует иметь в виду, что доля естественно-научных предметов в учебном плане начальной школы существенно ниже (5%), чем в основной школе (в восьмых классах — 25%).

Проблемы, выявленные на начальной ступени обучения (затруднения при интеграции и применении знаний, изложении своих мыслей в письменной форме; сложности при работе с материалом, представленным в непривычном формате), остаются и на более высокой ступени обучения, в основной школе. Но некоторые из них усиливаются, например, резко увеличивается число учащихся, не приступающих к выполнению заданий со свободным ответом или пытающихся объяснить явления из окружающей жизни. Эти факты могут свидетельствовать о проблемах в формировании самостоятельности мышления у российских учащихся основной школы.

Отметим новый факт, связанный с улучшением результатов выпускников начальной школы по естествознанию. 5% наиболее подготовленных российских выпускников начальной школы продемонстрировали более высокие результаты по

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПОЛИТИКА

естествознанию, чем 5% их наиболее подготовленных сверстников из Японии; в основной школе результаты японских школьников по естествознанию уже оказались выше российских. По математике 5% наиболее подготовленных школьников Японии значительно опередили 5% наиболее подготовленных российских школьников. При этом различие в их результатах существенно возросло при переходе из начальной в основную школу (с 11 баллов до 60).

Особенности общеобразовательных учреждений и учебного процесса

Среди факторов, характеризующих особенности образовательных учреждений, выделим те, которые тем или иным образом связаны с эффективностью обучения.

Первичный анализ данных исследования TIMSS 2007 года позволил выявить ряд положительных тенденций в системе российского общего образования, определить направления дальнейшего совершенствования процесса обучения математике и естественно-научным предметам.

Исследование косвенным образом подтвердило улучшение общего экономического состояния российских семей с 2003 по 2007 годы. По данным анкетирования директоров общеобразовательных учреждений, в среднем по России на 10% по сравнению с 2003 годом стало больше школ, в которых большинство детей из экономически благополучных семей.

По сравнению с 2003 годом улучшилась образовательная среда в российских школах. Значительно выросло число школ, ответы директоров которых свидетельствовали о хорошем уровне материально-технического оснащения кабинетов естественно-научных предметов (на 32% в начальной и 22% в основной школе). Значи-

Какие положительные тенденции наметились в 2007 году?

Галина Ковалёва. **Международное исследование TIMSS**

тельно больше учащихся 4-х и 8-х классов чувствуют себя в безопасности в школе (на 11% и 12% соответственно). Выше стала удовлетворённость как директоров, так и учителей своей работой в школе. Очевидна тенденция: чем выше уровень удовлетворённости учителей своей работой, тем выше средний балл их учащихся.

Для выявления ресурсов повышения эффективности математического и естественно-научного образования в российской школе был проведён анализ особенностей организации учебного процесса по математике и естественно-научным предметам

О каких ресурсах повышения эффективности российского образования говорят результаты исследования TIMSS?

в разных странах. Он показал, что по сравнению с другими странами российские учителя уделяют довольно много времени контролю знаний учащихся (около 15% времени по естествознанию, и около 20% — по математике). Кроме того, значительная часть времени на уроке (до 10%—15%) отводится на проверку домашних заданий. Как результат — снижается доля времени на организацию различной познавательной деятельности учащихся. Так, в России она не превышает 35% всего учебного времени на уроке, в то время как, например, в англоязычных странах она составляет не менее 45%.

Вопросы для дальнейшего анализа и обсуждения

Как в целом оценить качество математического и естественно-научного образования в российских школах?

- В чём сильные и слабые стороны российского математического и естественно-научного образования?
- В каком направлении следует совершенствовать математическое и естественно-научное образование в российской школе?

Как сохранить достаточно высокий интеллектуальный потенциал российских учеников начальной школы? Почему снижаются средние результаты российских школьников по математике и естествознанию при переходе из начальной в основную школу?

● Почему больше снижаются результаты по математике, чем по естественно-научным предметам при переходе из начальной в основную школу?

● Почему снижается число учащихся, демонстрирующих высокие и продвинутые уровни подготовки, при переходе из начальной в основную школу?

● Почему 5% российских выпускников начальной школы, продемонстрировавших самые высокие результаты по естествознанию, в среднем опережают подобную группу японских учащихся по естествознанию? А 5% российских выпускников начальной школы, продемонстрировавших самые высокие результаты по математике, в среднем значительно отстают от подобной группы японских учащихся по математике?

Как повысить эффективность школьного образования?

● Изменяются ли результаты российских учащихся в международных исследованиях, если российские учителя будут меньше задавать домашних заданий, будут меньше тратить времени на контроль учебных достижений учащихся (хотя бы на уровне средних международных показателей)?

Кто отвечает за принятие решений по результатам международных исследований (а также и ЕГЭ или любых мониторинговых исследований)? Какова должна быть процедура принятия решений?

● Какая система оценочных процедур может обеспечить страну достаточной информацией для принятия обоснованных решений о совершенствовании образования?

● Как организовать систему прогностического анализа, чтобы вовремя получать ответы на вопросы, связанные с принятием разного рода решений, например: что произойдёт, если не реагировать на полученные результаты? Как изменится система образования (или отдельные её элементы), если...?