

Точка зрения

Мнения экспертов проекта ПостНаука об основных проблемах преподавания математики в средней школе

Илья Щуров, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики НИУ ВШЭ



Илья Щуров, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики НИУ ВШЭ

Основная проблема состоит в том, что математику в школе обычно не преподают. Зачастую преподают непонятные алгоритмы, по которым нужно выполнять непонятные действия с непонятными символами, после чего аккуратно записать результат этих действий, строго соблюдая непонятные правила оформления, чтобы получить положительную оценку. Никакого отношения к математике это не имеет. Дело в том, что математика — она не о числах, не о формулах и не о преобразовании выражений. Она о понимании, о возможности отличить верное рассуждение от неверного, о возможности найти у себя ошибку и придумать, как ее исправить, о самостоятельности, о творчестве. Приведу пару типичных примеров, с которыми я сталкиваюсь при работе со студентами, совсем недавно закончившими школу:

1. На вопрос «Почему это верно?» студент отвечает:

«Потому что у нас была такая формула», и не может сказать ничего больше. Это означает, что студент не понимает, что происходит, не понимает, откуда эта формула берется, какой в ней смысл, и значит, наверняка когда-нибудь применит ее неправильно. И это результат школьной математики.

2. Типичный вопрос студента «Как правильно оформить решение?» ставит меня в ступор. Мне очевидно, что к «оформлению» решения может быть только одно требование: из решения должно быть понятно, каким образом был получен ответ, почему он такой, а не другой. Но в школе учат, что нужно обязательно написать слова «дано» и «ОДЗ», а иначе это будет ошибка. И наоборот, в школе совсем не учат свободному письменному выражению своих мыслей, а это именно то, для чего нужна математика. Когда начинаешь это объяснять, возникает встречное недоумение: «Нам что, прямо словами писать?»

К сожалению, эту проблему нельзя исправить путем изменения школьной программы. Я мог бы сказать, что в текущей программе есть вещи, которые мне кажутся лишними, и есть вещи, которых нет, а, на мой взгляд, они нужны, но это всё второстепенные детали. Ключевая проблема в том, что и от учеников, и от учителей описанное положение дел требует минимума усилий: осваивать и преподавать алгоритмы проще, чем учиться и учить мышлению. Чтобы выйти из этого тупика, нам нужно принципиально изменить мотивацию и настрой учителей математики.

Александр Шень, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института проблем передачи информации РАН (Москва), научный сотрудник LIRMM CNRS (Франция, Монпелье)



Александр Шень, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института проблем передачи информации РАН (Москва), научный сотрудник LIRMM CNRS (Франция, Монпелье)

Сколько я себя помню, всегда говорили о катастрофе с преподаванием математики (и если посмотреть воспоминания, видно, что и до нас такое было). Причины в разное время назывались разные: переход к обязательному среднему образованию, модернизация курса математики («колмогоровская реформа»), деятельность АПН и Министерства просвещения в советское время, теперь вот введение ЕГЭ и другие инициативы Министерства образования. Так что считать, что только сейчас все поломали и надо просто вернуться к чему-то хорошему, было бы явным упрощением.

Если говорить о каких-то фундаментальных причинах этой самой катастрофы, то, по-моему, это в первую очередь представление о том, что на уроках математики нужно получить «знания и навыки», то есть изучить какие-то факты и научиться решать задачи определенных типов. Когда перечень этих фактов и типов («программа по математике») составлен, он сталкивается с реальностью, и тогда выясняется, что по технологическим причинам нужно все сложное выбросить и оставить только то, что

легко воспроизводится механически, создавая впечатление «учебного процесса». В результате (еще с советских времен) учителя и репетиторы тренируют школьников решать уравнения с «иксами», но то, что такое этот самый «икс», так и остается неясным. А сейчас стандартизируются типы задач на каждой позиции ЕГЭ и пишутся специальные пособия по натаскиванию на эти самые стандартизированные типы. Это как если бы сначала было решено и записано в программе, сколько школьники должны пробежать на уроке физкультуры, а потом стало бы ясно, что единственный способ это сделать, не растеряв школьников по дороге, — это посадить их в автобус и проехать указанное расстояние.

Если же говорить о каких-то практических шагах, то в связи с катастрофически низким качеством управления в образовании и в стране в целом имеет смысл обсуждать лишь что-то совсем простое. Вот некоторые возможные рекомендации: 1) не уменьшать количество часов на математику (а, наоборот, вернуть его к прежнему уровню); 2) восстановить курс геометрии; 3) не унифицировать учебники и вообще минимизировать вмешательство «методистов» и «органов управления образованием» в преподавание, требования отчетности и так далее; 4) не искать чудодейственных средств, не делать резких движений и не ждать скорых результатов; 5) не торопить учителей и авторов учебников и не привязывать их к программе; 6) полностью разделить отбор в вузы, оценку работы школ и оценку работы школьников, сделать выпускной и переводные экзамены в школах более разнообразными и не фиксировать типы задач.

Иван Оселедец, доктор физико-математических наук, associate professor at Skolkovo Institute of Science and Technology, старший научный сотрудник Института вычислительной математики РАН

Мне посчастливилось учиться в одной из лучших математических школ Москвы (лицей «Вторая школа»), в лучшем университете (МФТИ), а сейчас я работаю в Сколковском



Иван Оселедец, доктор физико-математических наук, associate professor at Skolkovo Institute of Science and Technology, старший научный сотрудник Института вычислительной математики РАН

институте науки и технологий. Студенты ко мне попадают уже на 3–4 курсе, когда их базовая подготовка уже давно пройдена, и это студенты лучших московских вузов. Их уровень достаточно высок и, конечно, колеблется, но в пределах допустимой погрешности. В этом смысле на уровне ведущих физико-математических школ я не вижу падения уровня математического образования. Если говорить в целом об уровне математической подготовки школьников, он, конечно, падает, и причин тут может быть много. Одна из них — это демографическая яма 90-х годов: их меньше, они «слабее», им было сложнее в жизни.

Какие основные проблемы преподавания математики в школе? Безусловно, математика является основой. Это прекрасная «гимнастика ума», причем не нужно бояться сложных областей: точно знаю, что заинтересованные школьники могут воспринимать и теорию множеств, и производные, и много что еще. Но нельзя перебарщивать: перенос университетских программ в школу часто приводит к бессмысленной каше в голове, за которой теряются базовые понятия (кроме математики это очень плохо влияет на преподавание физики). Класс разбивается на группы «корифеев» и детей, которые просто не успевают. Здесь важно соблюдать баланс, и это зависит в первую очередь от учителя. Хороший школьный учитель математики — это особое искусство, которому сложно научить. Прекрасные университетские преподаватели часто теряются в школе и просто не могут контролировать класс.

Отдельно хочется сказать про олимпиады: это прекрасное начинание. Пример бутовской школы №2007 показывает, что можно построить замечательную школу на пустом месте, если найти для детей стимул. Если ты уже получил хоть какой-то диплом, ты не можешь плохо учиться! Но олимпиады хороши до тех пор, пока они не превращаются в «спорт высоких достижений», который не имеет никакого отношения к реальной науке. Хочется отметить, что связь между школой, университетами, исследовательскими институтами слаба как никогда и держится на волонтерах: если в США и Европе постоянно организуются различные фестивали, выставки для школьников, то в России такие мероприятия только начинают набирать оборот. Интересно было бы продумать способы познакомить способных детей с настоящей математической наукой.

Материал взят с сайта <https://forany.xyz>