**Математика: поиск истины за пределами арифметики**

Роджер Гаффи

Раз в несколько дней публикуется новое исследование, осуждающее плачевное состояние математических способностей американских школьников, и власть предержащие, особенно имеющие отношение к сфере образования, заламывают руки в отчаянии перед тем как встать на защиту каких-нибудь новых модных способов преподавания математики.

Реальность такова, что все эти новые методики обречены на провал из-за фундаментальной ошибки в понимании того, что такое математика на самом деле.

Когда большинство людей думает о математике, то в действительности подразумевается самая элементарная ее часть: арифметика. Спросите подавляющее большинство американцев, что изучает математика, и они скажут: “числа’’. Говорить о математике, что она имеет дело с числами, — то же самое, что сказать о Шекспире, что он имеет дело со словами.

Где была бы человеческая цивилизация, если бы наши представления о математике не развивались бы дальше, чем самое элементарное понимание?

История математики — это богатая палитра человеческой изобретательности и погони за эффективным способом понимания окружающего нас мира. Математика — человеческое открытие, а не человеческое изобретение. Силы во Вселенной, взаимодействие материи и энергии, все явно и неявно определяется математикой.

Поскольку была необходимость понимать все усложняющийся мир, люди открыли новые подходы к реальным математическим объектам: модели, процессы, формы, количества, структуры и изменения.

По сути, сущность математики состоит в поиске истины, которая может быть подтверждена неопровержимыми доказательствами. Гносеологически вопрос трансформировался из “что вы знаете’’ в “почему вы знаете, что предложение истинно или ложно’’.

Хотя в последнее время оболванивание образовательных стандартов испортило преподавание, первый проблеск истинной математики происходит в предмете, который является анафемой старшеклассников по всей стране (примеч. не только их стране, но и нашей тоже): геометрии на плоскости. Греческая нумерация была очень неудобной, но греки заложили основы современной математики, используя циркуль и линейку без делений для исследования и выяснения основных фактов о формах и логические аргументы для доказательства или опровержения утверждений о свойствах и отношениях между этими формами.

Греческая философия математики не раз теряла свое значение в области человеческого знания. Со временем математики расширили границы численных вычислений, добавив эти порождения дьявола — дроби, нуль, отрицательные числа, иррациональные числа, такие как пи, и целые новые области, такие как математический анализ, топология, теория графов, логистика и т.д.

Хотя многие из новых идей были задуманы как абстракции, без какого-либо практического применения, люди продолжали находить новые способы их использования. Например, большинство людей не понимают, что ИБП (источники бесперебойного питания) работают по четкой схеме, которая была разработана математически, чтобы свести к минимуму работу впустую и ненужные ремонты.

В химии и генной инженерии во многом полагаются на понимание топологической структуры молекул и хромосом. Расчеты в физике, электротехнике и многих других областях значительно упрощаются с помощью так называемых мнимых и комплексных чисел.

Высшая математика может дать удивительные результаты. Математики доказали, что полностью справедливые выборы невозможно, если имеется более двух кандидатов. Справедливое распределение мест в Палате представителей является еще одним аспектом нашего демократического общества, который не может быть реализован, поскольку законодательных мест может быть только целое число.

Статистики и актуарии вычисляют вероятности событий, которые управляют нашей жизнью, здесь отметим автострахование, медицинское страхование и страхование жизни, эпидемиологии болезни, шансы в спортивных мероприятиях и выигрыш в лотерее. Эксперты по логистике разрабатывают дороги и сигналы, которые управляют движением и даже такие вещи, как сколько гамбургеров должно быть под рукой в ресторане быстрого питания, чтобы минимизировать время ожидания клиентов при сохранении приемлемого качества продукта.

И это лишь малейшее прикосновение к тому, как математика влияет на нашу жизнь, но явно что-то не так в обществе, которое превращает все ожидания учащегося от математики в арифметику, действия, которые могут быть выполнены на дешевом калькуляторе. За последние несколько лет успеваемость учащихся по математике резко упала, потому что они придерживаются мнения, что нажатие кнопок на калькуляторе является математикой.

Идеи решения проблем, творчество, изобретательность, логическое мышление и настойчивость полностью не знакомы сегодняшним ученикам. Для этих учащихся ответ, который не может быть получен с помощью нескольких ударов по клавиатуре, не стоит затраченных усилий.

Пока общественность не откажется от стереотипного восприятия математиков как кучи вундеркиндов с тонкими шеями и академиков в башне из слоновой кости, стоит ожидать, что наши студенты будут томиться на последних позициях в мире.