

# Обучение математикой, синергия, контроль и стандарты

Ермаков В.Г.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Беларусь, г. Гомель; ГГУ им. Ф. Скорины

Хорошая постановка задачи, как известно, делает эту задачу наполовину решённой. К таким точным постановкам можно отнести и сформулированный Г.В. Дорофеевым острый вопрос: обучение математике или обучение математикой? Учёным постоянно приходится напоминать широкой педагогической общественности об универсальных, цивилизационных функциях математики и математического образования. М.В. Ломоносов говорил о том, что «математика ум в порядок приводит», Г. Фройденталь особо подчёркивал, что «наряду с завершённой математикой существует математика как вид деятельности», причём «нематематики ничего не знают об этом». Главная причина, из-за которой эти прописные истины быстро забываются, кроется в самой математике. Накопленный за несколько тысячелетий гигантский объём математических знаний довлеет над всеми участниками образовательного процесса и заслоняет собой сложную динамику приращения этого знания и многообразные аспекты его трансляции в черед поколений. Столь же значимы и социально-экономические факторы. Глобализация экономики и глобальная система разделения труда настраивают мировую систему образования на подготовку очень узких специалистов – в ущерб фундаментальности образования. Несмотря на явные признаки завершения цивилизационного проекта, основанного на ссудном капитале и просуществовавшего 300 лет, в системе образования, находящейся под его сильным влиянием, продолжается выхолащивание образовательных стратегий в пользу незамысловатого прагматизма. Существенным является и фактор времени. По словам Б.Н. Делоне, «большое научное открытие отличается от хорошей олимпиадной задачи только тем, что для решения олимпиадной задачи требуется 5 часов, а получение крупного научного результата требует затраты 5000 часов». Тем, кто занимается наукой всерьёз, 5 часов на задачу не покажутся избыточными, но по сравнению со школьным уроком это большая величина. Отсюда и драмы – как в рассказе матери трёхлетнего Алёши о хитрости, которую её сын изобрел якобы для того, чтобы отлынивать от домашних занятий. В ответ на мамины вопросы он стал говорить: «Мама, дай мне немного подумать». Дело не только в ошибочной позиции взрослых. Актуальное сжатие информации в математике издавна осуществляется путём введения понятий и символов высокого уровня абстракции, и для того чтобы помочь учащемуся в их «распредмечивании», нужны обширные пропедевтические программы и немалое время. Под грузом такого рода проблем выбор часто делается в пользу формального подхода к обучению математике, который губителен и для математического образования и для образования в целом.

В данных обстоятельствах явная постановка задачи обучения математикой вместо обучения математике имеет ни много ни мало цивилизационное значение. Она предупреждает об опасных перекосах в математическом образовании, чреватых

---

\*vgermakov@gmail.com, +375 (29) 307-04-50

катастрофой, и нацеливает педагогов на использование огромных резервов математического образования, открывающихся при повышенном внимании к личностным аспектам обучения. Легко видеть, что работы Г.В. Дорофеева о тонкостях контроля [1], о многообразии функций задач в обучении [2] и многие другие пронизаны заботой о «человеческом факторе». При обсуждении проблемы образовательных стандартов Г.В. Дорофеев был готов пожертвовать даже частью традиционного содержания школьного курса математики ради качественного освоения оставшихся разделов. Однако в условиях кризиса мировой системы образования тему образовательных стандартов трудно считать позитивной исследовательской программой, так как задание стандартов линеаризует образовательный процесс, а это сужает возможности для поиска выхода из кризиса.

Для того чтобы преодолеть это методологическое препятствие и реализовать идею обучения математикой в полной мере, нужно перенастроить систему контроля и научиться контролировать не столько степень выхода на уровень, заданный стандартом, сколько условия выхода на тот или иной стандарт. При таком изменении приоритетов появится необходимость и возможность учитывать тонкие зависимости синергетического свойства; они, в свою очередь, дают ключ к новому пласту резервов [3], на который можно опереться и на высшей [4], и на дошкольной ступени образования [5].

Достаточно ли велики эти резервы? Многочисленные эксперименты показывают, что они весьма значительны. Однажды в трудной учебной ситуации молодая учительница решила проводить пропедевтику понятия дроби по методу П.Я. Гальперина столько, сколько понадобится. Первый урок по теме растянулся почти на 3 месяца, но к 1 марта все её ученики успешно освоили годовую программу. В другом трудном случае начинающей учительнице была дана рекомендация в целях корректирующего обучения проводить специальные виды математических соревнований во внеучебное время и по темам, доступным учащимся. Вскоре по просьбе учеников соревнования стали проводиться и на уроках, а их тематика приблизилась к тематике плановых занятий. Спустя три с половиной месяца двойки исчезли в 5, 6, 7 и 8 классах, появились «хорошисты» и даже отличники. Примечательна реплика самой учительницы: «Теперь я могу идти работать в любую школу, я знаю, что мне делать». Таким образом, обучение математикой – это мощное средство для кардинального изменения учебной ситуации, а тогда и задача обучения математике становится легко разрешимой.

Поддержка синергетических эффектов средствами контроля наиболее эффективна при проведении ускоренной пропедевтики понятий высокого уровня абстракции. Силовое поле, создаваемое в учебном процессе таким понятием, помогает сориентироваться в сути кризисной ситуации, а для выбора необходимых педагогических средств ориентиром может служить, например, работа А.Н. Колмогорова, И.Г. Петровского и Н.С. Пискунова «Исследования уравнения диффузии, соединенной с возрастанием количества вещества» (Бюллетень МГУ, 1937). В ней установлено, что любое начальное возмущение в виде перепада стремится к стационарному решению типа бегущей волны. Перепад на границе области того, что учащийся уже освоил, обеспечить несложно, после этого контроль можно сосредоточить на топологических характеристиках этой границы [4].

- [1] Дорофеев, Г.В. Оценка решений стандартных задач в старшей школе // Математика в школе. – 1999. – № 2. – С. 2–6.
- [2] Дорофеев, Г.В. О составлении циклов взаимосвязанных задач // Математика в школе. – 1983. – № 6. – С. 34–39.
- [3] Дорофеев, Г.В. О составлении циклов взаимосвязанных задач // Математика в школе. – 1983. – № 6. – С. 34–39.
- [4] Ермаков, В.Г. Контроль в системе математического образования: проблемы и пути их разрешения / В.Г. Ермаков // Математика в высшем образовании. – 2009. – № 7. – С. 95–108.
- [5] Ермаков, В.Г. Социально-культурные и психолого-педагогические аспекты математического воспитания // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2001. – № 2. – С. 34–40.