

Технология открытого образования

А.Н. Дахин

Такие попытки я предпринимал дважды. Первый раз, когда участвовал в теоретическом туре Российско-американского конкурса профессионального обучения «Учителя — учителям». Второй — в Соединённых Штатах. У американских коллег был вопрос ко всем соискателям этой программы: «Какие приоритетные проблемы в российском образовании вы можете назвать?». Наверное, все практикующие педагоги, так или иначе, задумывались над этим. Но ответ должен был уместиться в 3–4 строчки.

• открытое образование • педагогическая технология • продуктивный диалог • аутентичное обучение • результат образования

Не составляло большого труда пролистать ведущие научно-педагогическое журналы и просто выписать названия лидирующих рубрик. Однако хотелось осмыслить и кратко изложить собственные доводы, чтобы реально подружиться хотя бы с «сестрой таланта». Я выбрал положение учителя в современных социально-педагогических условиях. Сам я пребываю в этих условиях вот уже 30 лет. И мне это положение всё больше и больше нравится, хотя ушедшие годы тоже жалко. А, собственно, зачем они ещё нужны? Возрастающий интерес к преподавательской деятельности у меня связан с партнёрскими отношениями между участниками образования. Есть целое педагогическое направление, которое квалифицируется как сотворчество учителя и ученика. Всё это верно. Но хотелось бы получить в готовом виде или хотя бы понять конструкцию технологии такого сотворчества, потому что онтология этого термина весьма широкая и не всегда нагружена педагогическим смыслом. Я постарался ликвидировать этот пробел, рассказав о применении технологии образования в открытом информационном сообществе (ниже ТОГИС) при изучении школьного курса физики¹.

Ключевым моментом моего проекта была идея аутентичного обучения. Я читал, что американская педагогика широко эксплуатирует этот термин. Прямой перевод означает, что аутентичное — это подлинное обучение. Но этой «подлинности» надо было дать педагогическую интерпретацию. Технология ТОГИС помогла мне в этом. Моя позиция была такова. В XXI веке мы повсеместно наблюдаем экспансию IT-технологий во все сферы жизнедеятельности. В образовании

¹ См.: Дахин А.Н. Элементы ТОГИС в структуре общего образования // Естественное знание в школе. 2005. № 6. С. 46–50.

это привело к тому, что появились достаточно продуктивные идеи работы не только с моделями действительности, но и с самой действительностью, которая «оживает» в виде файлов интеллектуальной продукции, созданных в ходе педагогических отношений. Даже для школьников вполне доступны такие языки программирования, как *php* и *html*, с помощью которых оформляется реальный результат образования. Точнее один из результатов, вдобавок к традиционным ЗУНам и прочей дидактической атрибутике. Американским коллегам импонировало то, что в России мы уже взяли за технологическое осмысление идей деятельностно-ценностной парадигмы обучения, которая очень близка по смыслу американской аутентичной педагогике. Поэтому я активно сначала описал, а затем и устно озвучил идею проектирования технологии пятого поколения², основанную на особом отношении к Сетям телекоммуникации, которые в некотором смысле сами учат как студентов, так и меня как преподавателя. Конечно, Сети об этом даже не подозревают, они просто создают среду для реального сотворчества. А я привношу в эту среду элементы самоорганизации, порядка и предсказуемости в виде ТОГИС. Все положенные в таких случаях ссылки на первоисточники присутствовали. Получается, что своей победой в номинации «Преподаватель физики» я обязан автору ТОГИС³, поэтому моя первая благодарность именно В.В. Гузееву. Это естественно, когда качественный научный продукт со временем неизбежно «отрывается» от своего автора и уже не принадлежит только ему. Думаю, это и есть высшая награда за творчество. Я мечтал бы о такой идее, которую бы эксплуатировали мои коллеги. Но пока ограничимся апробацией технологий других учёных.

Новизна аутентичного педагогического результата состоит в том, что «до процесса обучения такого продукта не было. И в этом смысле каждый урок не только для ученика, но и для учителя является первым. Ведь урок — это то, из чего мы выходим иными, обновлёнными. Из этого же следует, что сегодня образовательные возможности не исчерпаны и вряд ли будут исчерпаны в обозримом будущем»⁴.

Попробуем проанализировать, как в американских школах реализуется деятельностно-ценностная педагогическая парадигма, являющаяся также основой и для ТОГИС. По сути, я наблюдал прагматическую педагогику, и она нашла широкое применение в школах США. Так, американские преподаватели считают, что каждая жизненная ситуация, возникающая в процессе обучения, уникальна, неповторима и не всегда нуждается в глубоком теоретическом обобщении и соотношении её с «чистой культурой». Такой педагогический контекст присутствовал на многих уроках, которые я посещал. Но для всех участников образования, лично выработанные опыты и элементы теории имели наибольшее значение потому, что они получены в ходе преодоления всевозможных исследовательских трудностей и способствовали становлению у ребёнка своего метода познания. А метод, полученный таким способом, забыть нельзя, потому что он выстрадан. Социальный опыт американских школьников складывается в первую очередь через эксперименты, то есть эмпирические знания. Для этого учащимся необходимы методы научного исследования в самом широком смысле. Учителя активно опираются на уже имеющийся личный опыт школьника, также полученный ребёнком в ходе собственных «экспериментов с жизнью». Присутствие экспериментального метода в образовании наполняет конкретным содержанием идею демократизации образования. Именно этот метод позволяет поставить под сомнение любой вывод, полученный кем-то и когда-то. Аналогично, любой социальный институт может быть преобразован для расширения возможностей и самовыражения личности.

² Гузеев В.В. Познавательная самостоятельность учащихся и развитие образовательной технологии. М.: НИИ школьных технологий, 2004. С. 71.

³ Гузеев В.В. Образовательная технология ТОГИС — обучение в глобальных информационных сетях // Школьные технологии. 2000. № 5. С. 243–248; № 6. С. 159–167.

⁴ Сенько Ю.В. Образование всегда накануне себя // Педагогика. 2004. № 5. С. 28.

Коснёмся ещё одной известной педагогической проблемы. Присутствие «значимого другого» небезобидно для образовательного процесса — авторитет учащихся часто мешает желающим учиться. Демократическая педагогика почти свободна от этой дилеммы. Авторитет американских преподавателей при этом не страдает. Они заняты организацией обучения, консультированием и мотивацией ребят к поиску собственных вариантов решения, или, в крайнем случае, выдвигению своих, пусть незрелых, гипотез. Аналогичную картину можно видеть и в ТОГИС. Конечные результаты учебного поиска (если корректно говорить о какой-то конечности) открыты для дальнейшего обсуждения и свободны от патернализма учителя.

В США мы видели, что для занятий по социально-гуманитарным дисциплинам открыто здание Сената. Здесь разрабатываются реальные, пусть детские, гражданские проекты. Более того, результат занятия — текст проекта — можно сразу подать на рассмотрение «живому» сенатору.

Чем же мы сможем помочь Америке? Почему российские учителя интересны американцам? А об этом интересе и о прямом предложении к профессиональному сотрудничеству говорили многие американские коллеги. В частности, профессор Дональд Лангенберг (Donald N. Langenberg) указал на возникающие проблемы в системе образования США, и пока самостоятельно решить их американцы не могут. В первую очередь профессор отмечал недостаточное внимание теоретической подготовке американских студентов. А российская школа известна своими достижениями в области преподавания фундаментальных наук. Дедуктивный способ рассуждений, активно применяемый в наших образовательных учреждениях, способствует формированию методологического мышления студентов. А это помогает будущим специалистам видеть закономерности в разнородных на первый взгляд явлениях. Конечно, для делегации российских учителей не все проблемы, существующие в школах США, были открыты. Формат стажировки не предполагал детального знакомства с функционированием учебных заведений. Поэтому я вынужден ограничиться ссылкой на выступления американских учёных.

Ещё одна педагогическая проблема связана с «интервенцией» инструкций и алгоритмов. Это видно не только в школе, университете, но и в повседневной жизни американцев. Слов нет, удобно не думать и автоматически решать все бытовые сложности. Но есть опасность привыкания: невольно ищешь инструкцию глазами при столкновении с каким-либо препятствием. А если подумать самому? Это не обязательно. Поделюсь своими воспоминаниями. Как преподаватель я тоже ничего лучшего не могу предложить в помощь студенту, выполняющему практическую работу, как подготовить план действий, то есть инструкцию. Такой план-описание удаляет учащегося от реального поиска истины. Но на первом этапе другого выхода нет. Американские коллеги сталкиваются с похожей ситуацией, и мы договорились обсуждать её в дальнейшем.

Российская педагогика во многом базируется на положении Л.С. Выготского о ведущей роли обучения. Упрощённо это формулируется так: обучение забегаёт вперёд развития и ведёт его за собой. Но обучать ребёнка следует тому, чему он уже способен обучаться. Российская практика делает упор на слове «обучать». Американская — на состоянии «способен». Соединение — вечный диалектический процесс, основанный на продуктивном диалоге педагогических культур наших профессиональных сообществ. Возможности для этого есть, так как

глобальная культура действительно становится открытой диалогом. Наш российский вклад может быть основан на разработках новых педагогических технологий, которые не являются простым перечнем приёмов обучения, а превратились в самостоятельное направление дидактики.

Если, вслед за Ю.В. Сенько, понимать педагогическую технологию как ремесло в умениях транслировать знания, то «от дидактического «техне» один шаг до технологии обучения, которая является областью педагогического знания и служит посредником между теорией и практикой образования. Если теория обучения — онтологическое знание, знание-описание, то технология обучения — знание нормативное, знание-предписание»⁵. Такого рода знанием, в частности, технологией ТОГИС, мы вполне могли бы дополнить утилитарную американскую педагогику, приблизив её к оптимальному варианту воспроизводства культуры. Хотя даже у себя дома мы далеко не всегда поднимаемся до уровня технократического мышления (В.П. Зинченко). «Иными словами, образование недостаточно технологично, чтобы быть гуманитарным»⁶.

При описании аутентичной педагогики важно отказаться от глубоко укоренившихся и часто воспроизводимых предрассудков. Предпосылки для критического взгляда у меня были. Это относилось в первую очередь к планируемым результатам обучения. Можно даже выразиться чуть откровеннее: не было ни одной модели урока, которая могла бы адекватно описываться нашей традиционной педагогической терминологией. Пресловутым ЗУНам просто не было места в ожидаемых результатах. Но сами результаты являются всё-таки непременным атрибутом настоящего образовательного процесса, и они не виноваты в научной близорукости того или иного автора. Что же делать? Надо было набраться смелости и напасть на «слабое звено» традиционного для России результата образования. Наш главный недостаток — доминирование однотипной системы оценивания результатов образования. Мы, не скрывая, говорим только об успеваемости и ставим ей в соответствие только традиционную пятибалльную шкалу. Отсюда вытекают всевозможные педагогические казусы. В частности, не всегда удаётся избежать системы «самосбывающихся пророчеств». Действительно, если об академических успехах ученика или об отсутствии таковых знает весь класс, рано или поздно начинает формироваться стереотип статуса успешности. Российская педагогическая практика сильно страдает от присваивания детям «клейма способностей», которое ребёнку не смыть в течение 11 лет.

Абсолютная шкала оценивания, принятая в российском образовании, имеет альтернативу. Это, например, широкое общественное признание как академических, так и внеучебных достижений ребёнка. Косвенно это, конечно, тоже определяет сферу неуспеха. Но такая подача сведений информативна главным образом для педагогов и родителей. Если у конкретного студента отмечаются успехи только в социально-гуманитарной области, то отсюда сразу же следует, что значительного прогресса по другим предметам не наблюдается. Выводы и предложения будут сделаны в узком домашнем разговоре. Однако ученики могут быть активно задействованы в конструктивном процессе оценивания учебных результатов своих одноклассников. Это развивает способность ведения полемики, воспитывает культуру общения. Фактические результаты успеваемости (тесты, сочинения, опросы, анкеты и т.д.) учителю лучше оставлять у себя. Всё это является конфиденциальной информацией, закрытой для остальных детей. В целом альтернатива, право выбора и ответственность за него играют огромную воспитательную роль. Теперь уже видна необходимость применения новой терминологии, адекватно описывающей столь разнообразные ожидаемые результаты обучения.

⁵ Сенько Ю.В. Педагогическая технология в герменевтическом круге // Педагогика. 2005. № 6. С. 16.

⁶ Там же. С. 18.

Давайте вспомним формулировку цели образования, которая заключается «в передаче культуры в виде социального опыта людей от одного поколения к другому, культуры, обеспечивающей разносторонние качества и направленность личности, её интеллектуальное, нравственное, эстетическое, эмоциональное и физическое развитие»⁷. Для научного определения всё правильно, но у практики зачастую хватает сил только на реализацию первой части. Речь в основном идёт о «передаче» и о «культурном опыте», полученном кем-то и когда-то. Именно поэтому для описания планируемых результатов была адекватной триада знания-умения-навыки. Сконцентрируем свой критический взгляд на структуре этой модели результата образования.

Поможет нам в этом тот же эмпирический подход. Посмотрим на результаты образования на уроках-проектах в американских школах. Сразу призовём на помощь модную ныне образовательную компетенцию. Она будет распространяться нами как на учащихся, так и на учащихся, которые, общаясь со своими подопечными и находясь в информационном сообществе, сами совершенствуют своё мастерство. На это мастерство тоже можно набросить знаковую сеть педагогического моделирования, чтобы придать профессиональному опыту учителя наукообразность.

Но вернёмся к знанию-описанию. Вот девочки учатся быть мамами. В течение недели они ухаживают за ребёнком-роботом. Он запрограммирован на какую-то модель поведения: «капризный», «игривый», «болезненный» и др. Его надо кормить, менять подгузники, петь колыбельную. По окончании такой суперпрактики этот вундеркинд поставит будущей маме оценку по 100-балльной шкале. Например, из 100 ситуаций, которые произошли с дитём, практикантка правильно отреагировала 90 раз. Это и есть результат.

Замечательные цветочки выращивают школьники прямо на кампусе (территории школы). Их выращивают дети с задержкой развития, которые обучаются в самой обычной школе и не чувствуют себя ущербными. По крайней мере, для этого есть все условия. В течение месяца ребята ухаживают за растениями в кабинете-парнике. Потом каждый подарит по цветочку своей маме. Что здесь является результатом образования? Сам цветок? Вера ребёнка в себя? Положительные эмоции мамы? Вспомнив о жанре нашего рассказа, применим научно-педагогическую терминологию: модель результатов является «грубо эмпирической», не поддающейся формализации, и для неё не существует изоморфизма с числовым множеством. Но она не перестала быть моделью, а такое образование тоже продуктивно, возможно даже, наиболее продуктивно для особой категории детей.

Ещё один личный пример. Рискую подорвать свой авторитет учителя физики, но успокаивает то, что студенты не читают методических журналов. А коллеги и так знают мой уровень педагогической компетентности, даже если откровенных признаний я не сделаю вовсе. В действующем музее-эксплораториуме Сан-Франциско я впервые испытал на себе действие закона сохранения момента импульса. 30 лет преподаю его с мелом у доски, а руками трогаю первый раз. Даже растерялся и забыл, как же можно остановить быстрое вращение моего кресла. Я много рассказывал студентам, что векторы бывают разные: скользя-

⁷ Краевский В.В. Общие основы педагогики: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2003. С. 39.

щие (момент импульса), параллельно переносимые (вектор скорости) и замороженные (ротор вихревого электрического поля). Теперь уже уверен, что вектор момента импульса точно скользящий, потому что «потрогал» его руками. Перемещение колеса вверх-вниз на моей «судьбе» не отразилось. А вот отодвинуть руки в стороны было трудно. Как можно моделировать уровень моей компетентности в этом вопросе? Здесь вполне уместна как система тестовых заданий, так и проверка умений выполнять (ориентироваться) в конкретной экспериментальной ситуации. В своё время я пытался навести формализм на сложные комплексные умения при решении физических задач. Думаю, этот метод пока не исчерпал свои ресурсы, тем более что недалеко уходит от использования традиционной абсолютной шкалы при измерении результатов. Каждому умению школьника ставилась в соответствие экспертная оценка в виде баллов. Результаты оценивались по 100-балльной шкале, что было вполне информативно для учителя. По сути, мы пользовались формально-числовой шкалой описания успехов детского коллектива, по которой проверялась эффективность применяемой педагогической технологии.

Ещё один любопытный пример аутентичного обучения. Я с удовольствием наблюдал ход учебной деятельности по исследованию движения мячика в поле тяжести.

Вопрос учителя мгновенно привёл к микроэксперименту на уроке. Все приборы и материалы входят под рукой. Но ученику надо самому догадаться, что именно пригодится для исследования. Через ноутбук (лептоп по-американски) результаты обрабатывались и демонстрировались на экране всем присутствовавшим. Потом началась полемика: что же, собственно, мы увидели.

Как только преподаватель поставил задачу: определить скорость, ускорение и перемещение как функции времени, студенты сразу обратились к имеющимся в кабинете приборам. А это многочисленные датчики, измеряющие скорость движущегося тела, видеокамеры, компьютеры и т.д. Очень быстро на мониторе (и на экране проектора) появились желанные графики. Всё было сделано руками студентов. После этого состоялось обсуждение увиденного, услышанного, потроганного и понюханного. Честно говоря, экспериментальные данные скорости падающего мячика даже мне было тяжело воспринимать: сказывалась традиция исходить из теории. Практика писать формулы на доске в течение многих лет не очень помогла мне при интерпретации реальных результатов. Но всё же я принял посильное участие в научной дискуссии.

На «вооружении» российской педагогики появились термины «компетенция» и «компетентность». Попробуем предложить конструктивную идею построения модели учебных успехов школьников. Как моделировать образовательную компетенцию?

Начинать следует с уточнения структуры образовательной парадигмы, её содержательного наполнения, методологических оснований и приоритетных целей образования как процесса.

Этапы моделирования:

1. Вхождение в проблему построения конкретной компетенции. Важно ответить на вопрос: почему существующие модели вас не устраивают. Определяются функции моделируемого объекта, его место и роль в системе образования.
2. Строится система сквозных компонентов структуры компетенции, обладающая максимальной функциональной полнотой. Формулируются критерии, проводятся контролирующие мероприятия по проверке полноты данных структурных компонентов.

3. Из выделенных ранее сквозных компонентов определяется минимально допустимый набор базовых (статических) составляющих, обладающих функциональной полнотой. Устанавливаются различные взаимосвязи компонентов системы (логические, функциональные, семантические, технологические и др.).
4. Разрабатывается модель динамики объекта исследования:
- а) на основе теоретического и эмпирического изучения объекта устанавливаются известные по отношению к объекту сведения (исторические, статистические, эмпирические и др.), затем формулируются проблемы, определяющие задачи и соответственно конкретный предмет моделирования;
 - б) определяются закономерности функционирования системы, включая необходимые оптимальные параметры, описывающие её поведение и параметры управления; некоторые из этих параметров могут принимать неопределённые значения;
 - в) предполагаются закономерности динамики изменения, самоорганизации или развития системы в условиях её функционирования;
 - г) устанавливается причинно-следственная связь между поведением системы и характером управляющего воздействия;
 - д) описываются и анализируются условия неопределённости функционирования моделируемого объекта.

В российской педагогической практике образовательная компетенция только начинает «обрастать» смысловым содержанием. Одним из дидактических инструментов активизации внедрения новой терминологии является, на мой взгляд, ТОГИС. Дело не в простом обогащении терминологического аппарата дидактики и не в наращивании «технологической мускулатуры». Экстенсивный подход не решит проблему аутентичности обучения, не приблизит модели к реальности. Но мастерство педагога всё-таки желает (но не ждёт) своего «техне» для упорядочения обучения в столь сложных и интересных условиях глобального информационного сообщества.

Уже сейчас А.В. Хуторским предложена следующая иерархия частей образовательной компетенции⁸. В соответствии с традиционным разделением содержания образования на метапредметное, межпредметное и узкопредметное можно выделить следующие части образовательной компетенции:

- ключевая — относится к общему — метапредметному — содержанию образования;
- общепредметная — относится к определённому кругу учебных предметов и образовательных областей;
- предметная — имеет конкретное описание и возможность формирования в рамках одной учебной дисциплины.

Составляющие ключевой образовательной компетенции определяются на основе главных целей общего образования.

1. *Ценностно-смысловая*. Описывает компетенцию в сфере мировоззрения. Связана с ценностными представлениями школьника, его способностью видеть и понимать окружающий мир, ориентироваться в нём, осознавать свою роль и предназначение, уметь выбирать целевые и смысловые установки

⁸ Хуторской А.В. Ключевые компетенции. Технология конструирования // Народное образование. 2003. № 5. С. 55–61.

для своих действий. Ценностно-смысловая составляющая обеспечивает механизм самоопределения учащегося в ситуациях деятельности различного плана. От неё зависят индивидуальная образовательная траектория ученика и его дальнейшая жизнедеятельность в целом.

2. *Общекультурная.* Это круг вопросов, в которых ученик должен быть хорошо осведомлён, обладать познаниями и опытом деятельности. Например, особенности национальной и общецивилизационной культуры; духовно-нравственные основы жизни человечества; культурологические основы семейных, социальных, общественных явлений и традиций; роль науки, религии, искусства в жизни человека; компетенция в бытовой, рекреативной сфере.
3. *Учебно-познавательная.* Представляет собой совокупность умений и навыков ученика при самостоятельной познавательной деятельности. Сюда входят элементы общелогической, методологической деятельности, целеполагание, рефлексия, самооценка, аналитические умения, владение эвристическими методами решения учебных задач. В рамках этой составляющей определяются требования соответствующей функциональной грамотности: умение отличать факты от домыслов, владение измерительными навыками, использование статистических методов познания и др.
4. *Информационная.* При помощи реальных средств телекоммуникации, информационных технологий формируются умения самостоятельно искать, анализировать, выбирать, систематизировать необходимую информацию. Организовывать её в специальные файлы на различных носителях, сохранять, архивировать, передавать. Эта составляющая обеспечивает формирование устойчивых навыков с информацией, содержащейся в учебных дисциплинах, а также в повседневной жизни.
5. *Коммуникативная* составляющая включает знание необходимых языков, способов взаимодействия с окружающими людьми, навыки работы в группе, владение различными социальными ролями в коллективе. Ученик должен уметь представить себя; оформить резюме; написать заявление; заполнить анкету; задавать вопросы; вести дискуссию. Чтобы освоить всё это в учебном процессе, фиксируется достаточное количество реальных объектов коммуникации и способов работы с ними для ученика каждой ступени обучения в рамках каждого изучаемого предмета.
6. *Социально-трудовая* составляющая означает владение знаниями и опытом в гражданской и общественной деятельности. Выполнение роли гражданина, наблюдателя, избирателя, представителя и т.д.
7. *Личностное саморазвитие* направлено на освоение способов физического, духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональной саморегуляции и самоподдержку. Реальным объектом здесь выступает сам ученик. Он овладевает способами деятельности в собственных интересах и возможностях в его непрерывном самопознании, развитии необходимых современному человеку личностных качеств, формировании психологической грамотности, культуры поведения и мышления.

Однако наш подход к моделированию не претендует на универсальность и свободен от ориентации на сугубо предметоцентрированную российскую традицию. Предложенные принципы моделирования «готовы» наполнить каждую из составляющих образовательной компетенции развёрнутым и даже диагностируемым содержанием. По-видимому, такое детальное описание пока не входило в задачи автора описанной выше модели. Но аппарат моделирования поможет справиться с этой проблемой каждому педагогу самостоятельно. В этой статье я привёл лишь один пример новой компетенции учащихся, апробированной в рос-

сийской школе⁹. Пока не построена классификация методов моделирования образовательной компетенции, формат статьи вынудил меня ограничиться выделением только двух классов моделей: эмпирических, не претендующих на обоснование и формально-метрических, изоморфных числовым множествам. Что касается образовательной компетенции преподавателей, то этот вопрос, на мой взгляд, открывает целое направление в ТОГИС, пока никем не «захваченное».

Вместо послесловия

В Вашингтоне я поделился некоторыми соображениями со своим юным коллегой — студентом школы имени Томаса Джефферсона Александром Дроздецким. Вот что он ответил мне, прочитав рукопись этой статьи:

Александр Николаевич! У Вас получилась замечательная статья! Я с Вами абсолютно согласен в том, что наше образование полностью теоретическое, и мы в российских школах вообще никогда не проверяли научные законы и не выполняли лабораторных работ. Иногда, конечно, кое-что оформляли по образцу, но это всё было просто смешно. Лично мне в Америке было очень сложно перестроиться на новую систему, но теперь я понял, что в ней много своих «минусов». У меня после российской школы было развито такое мощное теоретическое мышление, что я мог на химии в голове «провести эксперимент». И, честно говоря, предпочитал так и поступать. А до большинства студентов (независимо от гражданства) всё доходит только тогда, когда им покажешь и разжужьешь. Поэтому, я считаю, что здесь научная подготовка слабовата.

Второй вопрос — а как же дела с математикой? Больше 80% школьников изучают несложную математику. В нашей школе это матанализ, но я считаю, что он не серьёзный. То, что я оканчиваю в этом семестре, называется Multivariable Calculus (что-то похожее на наше математическое моделирование. — А. Дахин), предмет не хилый, но всё равно преподаётся он странно. В основном это пережёвывание материала в учебнике, зазубривание теорем и уравнений, происхождение которых практически не объясняется. Да и вообще, мы проходили всё так быстро, что абсолютно очевидно, что никто через месяц этого не будет помнить.

Кстати, я это заметил ещё в предыдущей американской школе. Три последовательных курса математики изучают одно и то же, но всё глубже и глубже. Да и с химией странно. Один курс называется просто химия, а другой что-то вроде «химия для одарённых». Разница в том, что в обычной химии тебе полгода объясняют, что такое молекула, но всё равно, в следующем году, если возьмёшь химию посильнее, всё начинается заново, хоть и побыстрее! Я сначала не мог поверить и специально узнавал, беседуя на эту тему с моей учительницей, Веттой Николаевной, она раньше жила в России. Мы с ней часто беседовали на тему образования в США, и чаще всего мы приходили к выводу, что в России, как ни крути, учат лучше. Ну вот, например, у нас в российской школе по алгебре был учебник страниц 200. Причём формат маленький. А в Штатах иное дело — как же учебник может иметь меньше 1000 страниц? Мало того, он ещё и формата большего чем А4, и весит несколько килограммов! Носить такой даже через день слишком трудно. И, к тому же, в российской книге информации по существу больше. Это парадокс для меня.

⁹ Дахин А.Н. Элементы ТОГИС в структуре общего образования // Естественное образование в школе. 2005. № 6. С. 46–50.

А.Н. Дахин

Технология открытого образования

То есть, если бы как-то взять преимущества российской системы образования, где изучается теория (не беспонтово, а углублённо) и добавить к ним практические работы и наглядность, чтобы можно было отвлечься от сухих теорем и формул и, наконец, увидеть, как они применяются в жизни, а не на бумаге, то получится очень здорово! Ну а к тому же мне очень нравится, что в Штатах всё-таки есть предметы, которые полностью практические, например, электроника. Ведь это сплошная физика, и там наблюдаются многие законы электродинамики. Для меня это всё прикольно и интересно! Я законы-то Кирхгофа знаю хорошо и имею возможность пользоваться ими при создании усилителя, это тоже просто здорово! Ещё мне нравится то, что в школе Томаса Джефферсона многие предметы идут параллельно. Например, физика и математика. Производные проходят по математике как раз для новой темы по физике, на которой ученики сразу же используют математические знания, причём свежеполученные, «тёпленькие».

К сожалению, я должен приостановиться. На завтра мне по оптике надо писать отчёт о лабораторной работе. На прошлой неделе мы провели эксперимент по интерферометрии. Используя лазер и зеркала, мы измеряли толщину очень тонкого стекла с точностью, конечно же, до длины волны излучения лазера, это примерно 638 нм. Пользуясь микрометром, мы получили 155 микрон. Теперь надо сравнить результаты, пошёл сравнивать...

Александр Николаевич, если у Вас появятся какие-то вопросы, обращайтесь, я буду рад ответить!
Take care! *Sasha*. Вашингтон, округ Колумбия (*Tomas Jefferson High School, Washington, D.C.*)

Александр Николаевич Дахин,

*профессор Новосибирского государственного педагогического университета,
доктор педагогических наук*