

Методология межпредметного взаимодействия при подготовке учителя-предметника в условиях кризиса системы образования

В.Г. ЕРМАКОВ

На примере подготовки учителя математики показано, что в современных условиях сложившийся уровень взаимодействия между курсами педагогики, психологии, методики преподавания математики и специальными дисциплинами недостаточен. Общей методологической основой взаимодействия между ними на новом уровне должно стать использование более сложных моделей управления и контроля. Они открывают простор для явлений позитивной самоорганизации в области образования и возможность целенаправленного формирования ядра профессионального творчества педагога, отвечающего реалиям современного мира.

Ключевые слова: педагогика, психология, методика преподавания математики, межпредметные связи, нелинейные модели управления, профессиональное творчество педагога.

The example of the preparation of a teacher of mathematics shows that in modern conditions the current level of interaction between the courses of pedagogy, psychology, methods of teaching mathematics and special disciplines is insufficient. The general methodological basis of interaction between them on a new level can be the use of more complex models of management and control. They give scope for positive effects of self-organization in the field of education and the possibility of purposeful forming the core of a professional work of a teacher correlated with the realities of the modern world.

Keywords: pedagogy, psychology, methods of teaching mathematics, interdisciplinary connections, non-linear models of management, professional work of teacher.

Поводом для написания данной статьи послужили кризисные явления в сфере образования, но вопросы о том, действительно ли мировая система образования находится в состоянии кризиса, каковы его причины, проявления и перспективы преодоления, в полном объеме рассматриваться не будут. Острота этих вопросов в значительной мере сглаживается тем обстоятельством, что система образования является социальным институтом и во власти людей многое исправить. Кроме того, существовавшая до недавнего времени достаточно высокая устойчивость системы образования относительно «малых шевелений» позволяла реагировать на сбои в ее работе *postfactum* – после того, как ошибочность тех или иных управленческих решений прояснится. Соответственно модернизацию системы образования можно было осуществлять простейшим способом – методом проб и ошибок, а теоретический анализ кризисных явлений проводить без поспешности. Однако этот подход становится недопустимым при приближении системы к границе своей устойчивости, выход за которую и исправить будет очень трудно. Модельный пример такой ситуации дают описанные экологами так называемые «накопленные» катастрофы. В системе образования одним из мест опасного накопления негативных последствий от сбоев в ее работе является профессиональная подготовка учителей. Проблемы этой подготовки здесь и обсудим.

Недостатки в работе системы образования в первую очередь сказываются на учащих-ся и могут целое поколение сделать «потерянным». Тем не менее, даже такой результат еще не катастрофичен, поскольку ничего не мешает новые группы учащихся обучать и воспитывать иначе – без повторения прежних ошибок. Но если сбои в работе скажутся на подготовке учителей, то выправить ситуацию станет намного сложнее, так как состав учителей меняется медленно, а профессионально несостоятельные учителя чаще всего наиболее консервативны.

Симптоматичен следующий эпизод из педагогической практики студентов. На вопрос практиканта «Почему на уроках математики материал излагается без доказательств?» учительница заявила: «В современной школьной математике места доказательствам нет». При этом со стороны Министерства образования никаких запретов на использование доказательств не было, в школьных учебниках по математике объем доказательств, несмотря на со-

кращение, все еще значителен. Но даже если бы такой запрет существовал, а в учебниках доказательств не было вовсе, то и в этом случае противоположная позиция учителя была бы более естественной, так как речь идет о вещах цивилизационного значения.

Для сравнения отметим: изобретение позиционной системы счисления позволило дать имена большому количеству чисел и этим обеспечило прогресс математики; алфавит, придуманный Тевтом, позволил резко сократить количество знаков, используемых для обозначения слов; появление в Древней Греции математических теорий, основанных на доказательствах, позволило существенно сжимать информацию, опираясь на систему связей между отдельными фактами. Даже муравьи некоторых видов передают сообщение о местонахождении корма, найденного разведчиком, тем дольше, чем оно несет больше информации «по Колмогорову», демонстрируя способность к передаче сложных «текстов» и к улавливанию закономерностей. Эти данные помогают понять, что пренебрежение операторами сжатия информации оставляет человеческую культуру без важнейшей опоры, которая страхует от падения до уровня каменного века с системой счисления, состоящей из элементов «один», «два» и «много».

Таким образом, приведенное высказывание учительницы отражает полное непонимание и игнорирование ею общекультурных функций образования. Но это еще не все неприятности. Обучение математике без обоснований и мотивировок неизбежно становится формальным, а разрушительная сила формального подхода к обучению очень велика и хорошо известна. Характеризуя причины заката древнегреческой математики, Г. Фройденталь написал: «До тех пор, пока наряду с официальной евклидово-архимедовой математикой преподавались также эвристические методы алгебры и бесконечно малых, молодые люди могли осваиваться со смирительной рубашкой официальной науки. Но как только эти традиции были сломлены, все погибло» [1, с. 13]. Погибло, заметим, надолго.

Трудное осмысление истоков такого рода катастроф привело к выработке положений, ограничивающих «свободу творчества» педагогов и тем самым оберегающих систему образования от разрушения изнутри. В формулировках известных авторов они представлены следующим образом. Педагог А. Дистервег: «Развитие и образование ни одному человеку не могут быть даны или сообщены; всякий, кто желает к ним приобщиться, должен достичь этого собственным напряжением; извне он может получить только возбуждение. Поэтому самодеятельность – средство и одновременно результат образования». Психолог С.Л. Рубинштейн: «Подлинное знание – всегда продукт собственной аналитико-систематической деятельности человека». Режиссер Петер Штайн: «Только пережив, можно познать». Математики А.В. Архангельский и В.И. Пономарев: «Лучший способ глубоко овладеть какой-либо серьезной математической теоремой – это самостоятельно ее доказать». Методист А.А. Столяр: «Педагогика математики не может строить обучение так, чтобы у ученика осталась свобода выбора между активной мыслительной деятельностью и простым заучиванием. Она должна строить обучение математике как активное обучение, основой которого служит активная мыслительная деятельность всех учащихся».

Учитывая дисциплинарное строение науки и образования, в том числе педагогического, недостатки в подготовке учительницы, проявившиеся в ее безапелляционном заявлении, можно было бы объяснить ссылкой на то, что «у семи нянек дитя без глаза», но, как видим, по вопросу, важнейшему для всей системы образования, позиции представителей разных областей знания практически идентичны. И если они никак не отразились в основополагающих представлениях конкретного учителя, то из этого можно заключить, что серьезные проблемы есть в преподавании каждой из дисциплин, имеющих отношение к подготовке учителя.

Этот вывод в первую очередь касается математики. Например, весьма вероятно, что учителю, о котором здесь идет речь, на протяжении всей учебы в средней и в высшей школе ни на одном промежутке времени и ни в какой части материала не довелось изучать математику по-человечески, то есть неформально. Случись такое хотя бы однажды, представление о целесообразных способах освоения математики обязательно изменилось бы. Качественное и взаимосвязанное изучение материала, открывающее возможность его сжатия, не может

остаться для индивида незамеченным, так как затрагивает глубинные потребности человека, резонирует с антиэнтропийной направленностью его интеллекта.

В.К. Вилюнас дает такое описание упомянутого свойства человеческой психики: «Стремление к выяснению причинной обусловленности явлений настолько характерно человеку, что можно говорить о присущей ему склонности видеть все в мире непременно детерминированным. Как писал А.И. Герцен, “людям так свойственно добираться до причины всего, что делается около них, что они лучше любят выдумывать вздорную причину, когда настоящей не знают, чем оставить ее в покое и не заниматься ею”. Это проявляется как в утверждении ребенка о том, что облака делаются паровозами, ветер – деревьями, так и в заполнении взрослыми белых пятен в познании причинных отношений такими объяснительными конструктами, как судьба, колдовство, космические явления и т. п. Процессы отражения в условиях наличия упорядоченных представлений об окружающей действительности и своем месте в ней приобретают особенность человеческого сознания, представляющего собой высшую форму отражения» [2, с. 114]. Отсюда следует, что формальный подход к обучению математике, становящийся основным на всех ступенях образования, не только не «приводит ум в порядок», но и блокирует развитие базисных для человека «высших форм отражения».

Если говорить о педагогике, то, очевидно, в этом курсе невозможно исправить изъяны в математической подготовке будущего учителя. Вместе с тем, для того чтобы транслировать указанные выше универсалии, в процессе анализа методов, форм и средств обучения, в процессе анализа опыта великих педагогов посильно было показать, что при формальном подходе формируются превратные представления о понятиях и связях между ними, память учащихся перегружается второстепенными фактами, полученные знания не функциональны. Тогда могло возникнуть хотя бы моральное ограничение в публичном выражении своих взглядов, столь далеких от истины. Однако в рассматриваемом случае не оказалось и его. В чем же причина такого положения дел?

Приблизиться к ответу на этот вопрос помогают выпускники педагогического колледжа, продолжающие свое обучение в вузе. Лучшие из них демонстрируют прекрасную осведомленность во многих вопросах педагогики и психологии, но пасуют перед вопросами о деталях авторских программ и подходов, о конкретных способах применения на практике общих дидактических принципов. Вообще говоря, данную ситуацию следовало бы считать приемлемой, ибо «нельзя объять необъятное», однако необходимо считаться и с тем, что ключ к успеху очень часто кроется именно в деталях.

Рассмотрим конкретный пример. Однажды в порядке «пожарной меры» в сельскую школу была приглашена на работу студентка математического факультета. Несмотря на все усилия, несколько месяцев она не могла совладать с тяжелой учебной ситуацией. В качестве основного средства педагогической коррекции ей было предложено проводить во внеурочное время математические турниры между группами учащихся. Методика проведения этих турниров была изменена так, чтобы турниры могли выполнять формирующую и корректирующую функции. В результате этого незначительного по объему воздействия на ситуацию произошел каскад позитивных перестроек. Деятельностная активность учащихся была восстановлена. По просьбе учеников турниры стали проводиться на плановых уроках. После 4 месяцев такой работы в 5, 6, 7 и 8 классах исчезли неудовлетворительные отметки, появились хорошие отметки. Этот успех повлиял и на самооценку учительницы. Оценивая итоги эксперимента, она сказала: «Я теперь могу идти работать в любую школу, я знаю, что мне делать». Но, даже обретя уверенность в своих силах, она принялась активно изучать литературу по истории математики и методике обучения математике, объясняя эту свою инициативу при подготовке обобщающей работы желанием понять, как педагоги в разные времена справлялись с острыми ситуациями в процессе обучения.

Подчеркнем, в данном случае выход из сложной ситуации нашелся благодаря небольшим, но целенаправленным отклонениям от линейно выстроенного учебного процесса, причем глубокое погружение всего лишь в микроскопическую часть существующего педаго-

гического опыта оказало существенное влияние и на учащихся, и на профессиональное развитие будущего педагога.

В другом случае разъяснение начинающему учителю особенностей применения метода П.Я. Гальперина помогло ему добиться того, что все учащиеся 5–6 классов к 1 марта успешно освоили годовую программу по математике. Примеров того, что повышенное внимание к деталям управления образовательными процессами может давать значительный эффект, очень много. Все эти возможности и теряются при равномерном распределении в курсе педагогики растущего объема учебного материала по уменьшающемуся объему учебного времени.

Эти потери призван предотвратить курс психологии, нацеленный на анализ динамики и особенностей индивидуального развития. Пример эффективности психологического подхода дают исследования Л.С. Выготского. В работе «История развития высших психических функций» он пишет: «Почти всегда возникают чрезвычайно ответственные моменты в развитии ребенка, всегда происходит столкновение его арифметики с другой формой арифметики, которой обучают его взрослые. Педагог и психолог должны знать, что усвоение ребенком культурной арифметики является конфликтным» [3, с. 202]. Ввиду того, что понятие числа является понятием высокого уровня абстракции, порождаемые им потенциальные опасности для всего процесса обучения первыми должны были отметить математики, но в явном виде обозначил их именно психолог.

Изучение проблем и факторов индивидуального развития учащегося привело Л.С. Выготского к еще одному принципиально важному выводу – о том, что «между процессом развития и процессом обучения устанавливаются сложнейшие динамические зависимости, которые нельзя охватить единой, наперед данной, априорной умозрительной формулой» [4, с. 19]. В связи с этим, по мнению Л.С. Выготского, «задачей педологического исследования в этой области является установление внутренней структуры учебных предметов с точки зрения развития ребенка и изменения этой структуры вместе с методами школьного обучения» [4, с. 19]. Однако цитируемая нами статья Л.С. Выготского вышла через год после того, как ее автора не стало, педология как самостоятельная научная дисциплина оказалась под запретом, в результате этот масштабный проект начал реализовываться с большой задержкой.

Тем не менее, к настоящему времени в этом направлении проделана значительная работа, инициированная в основном психологами. Так, в монографии [5, ч. 2] представлены около двух десятков авторских подходов к построению системы развивающего обучения. Изучение будущими учителями этих проектов в курсе психологии могло бы сыграть связующую, системообразующую роль в их профессиональном становлении, но эта возможность тоже упущена.

Причины этого очевидны. В курсе психологии есть много других важных вопросов, кроме того, споры между авторами различных систем развивающего обучения еще не окончены, и это мешает студентам приобщиться к этим достижениям, особенно если они, опять-таки, излагаются с пропуском деталей.

Значение этого класса деталей проиллюстрируем на примере одного из дидактических принципов методической системы развивающего обучения Л.В. Занкова. Принцип «обучения на повышенном уровне трудности» далек от операциональности, его легко истолковать неправильно, при неквалифицированном применении им можно причинить немалый вред учащемуся. И все же он действительно открывает новые пласты резервов в управлении учебно-воспитательным процессом. А.Г. Асмолов разъясняет суть этого принципа, опираясь на работы известного психолога Курта Левина, разработавшего классические методы диагностики уровня притязаний. «Если мы взглянем через работы Выготского и Левина на Занкова, – пишет А.Г. Асмолов, – то совершенно по-другому пойдем идеологию трудностей. Когда я вас спрошу: “Как вас зовут?”, вы назовете свое имя, но будете ли вы воспринимать вашу способность ответить на этот вопрос как успех? Нет, вы не будете воспринимать это как успех. Когда Занков говорит, что обучение должно осуществляться на высоком уровне трудности, то ... имеется в виду обучение на том уровне трудности, который приносит успех или неудачу, т. е. идет поиск уровня трудности, который является не только решением зада-

чи, а одновременно возможностью двигаться в личностном плане развития» [6]. Если всего одна удачно подобранная задача может запустить процесс позитивных изменений в мотивационном поле учащегося, а затем и в учебно-воспитательном процессе, то этот ресурс заслуживает того, чтобы его разрабатывать и теоретически, причем не только в рамках психологии, и на практике.

В монографии автора [5, ч. 1, с. 123–148] приведен пример того, как последствия нескольких авторских уроков по математике во втором классе оставались заметными и значительными в течение двух лет. Система оригинальных задач занимает центральное место и в авторской программе математического воспитания дошкольников [7]. Особенно неожиданным оказалось влияние этого семейства задач на воспитателей, которые, наблюдая за тем, как меняются их воспитанники, сами начинали активный поиск резервов в своей деятельности [8].

Таким образом, существует возможность передачи важнейших достижений педагогики и психологии в виде «самораспаковывающегося архива», то есть такого пакета заданий, который способствует взаимосвязанному росту учащегося и педагога, а с ними и педагогической системы. Почему же эта возможность запускать процессы самоорганизации в позитивном направлении пропагандируется психологами не так активно, как она того заслуживает? По-видимому, главным препятствием на этом пути являются проблемы межпредметного взаимодействия, которые, как легко убедиться, очень глубоки. «Мир продуктов человеческого труда в постоянно возобновляющемся акте его воспроизводства есть, как говорил Маркс, “чувственно представшая перед нами человеческая психология”; та психологическая теория, для которой эта “раскрытая книга” человеческой психологии неизвестна, не может быть настоящей наукой» [9, с. 221]. Следовательно, для содействия получению тонких психологических эффектов при обучении учащихся математике психологам необходимо ни много ни мало освоить математику настолько, чтобы научиться читать ее как «раскрытую книгу» человеческой психологии. Учитывая гигантский объем и сложную структуру «предметного тела» математики, выполнение этого условия проблематично. Не лучше обстоят дела и по другой сторону «водораздела» между математикой и психологией.

Несмотря на то, что математика на протяжении нескольких тысячелетий служит действующим полигоном для разработки средств помощи индивиду в освоении большого по объему и сложно организованного знания, методологические проблемы курса методики преподавания математики длительное время остаются нерешенными. Например, еще в 50-е годы прошлого столетия на уточняющий вопрос студента пединститута «Как излагать новый материал в случае, если учащийся предыдущего материала не знает?» лектор ответил: «Как это не знает, он обязан знать!». Резкость ответа не согласуется с существовавшим тогда немалым числом второгодников и отчисляемых из школы учащихся и потому выражает полную неготовность принять саму постановку вопроса, которая равносильна отказу от исходных, базисных положений классно-урочной системы Я.А. Коменского. Остроту этой фундаментальной проблемы педагогики можно ослабить, совершенствуя методы обучения математике, но без выхода в смежные области сделать это не удастся. Характерно пожелание Г. Фройденталя: «Хотелось бы, чтобы кто-либо, глубже знающий и математику, и психологию, навел мосты между ними» [1, с. 6]. Остается заметить, что с тех пор ситуация сильно ухудшилась – и вследствие усложнения задач образования, и потому, что дидактика математики оказалась под гнетом идеи технологизации образования, которой сопутствует губительный предрассудок о пользе массового внедрения готовых методических систем.

Как же восстановить необходимый уровень межпредметного взаимодействия? Отчасти этот вопрос сродни вопросу о том, как сблизить разбегающиеся галактики. Однако шансы на положительное решение все-таки есть, так как существует общий для всех резерв образования. Речь идет о возможности существенного повышения качества образовательных процессов локальными корректирующими средствами, например, специальным подбором задач [10] или с помощью сингулярной теории контроля [11]. При этом согласованное движение с разных сторон к отдельным и вполне конкретным точкам запуска процессов самоорганизации потребует использования более сложных (нелинейных, стохастических) моделей управления учебно-воспитательным процессом. Это, в свою очередь, откроет путь к разрешению множе-

ства методологических проблем внутри отдельных учебных дисциплин психолого-педагогического цикла, во взаимодействии между ними и в системе образования в целом [12].

Выводы: несмотря на то, что угроза катастрофического падения уровня образования нарастает, переломить эту тенденцию еще возможно – в соответствии с парадоксальным афоризмом неизвестного автора: «Когда теория заходит в тупик, у нее открываются отличные перспективы». Но с контрмерами нельзя медлить.

Литература

1. Фройденталь, Г. Математика как педагогическая задача. Ч. 1. Пособие для учителей / Г. Фройденталь. – М. : Просвещение, 1982. – 208 с.
2. Вилюнас, В.К. Психологический механизм мотивации человека / В.К. Вилюнас. – М. : МГУ, 1990. – 288 с.
3. Выготский, Л.С. История развития высших психических функций / Л.С. Выготский // Собрание сочинений : в 6 т. Т. 3. – М. : Педагогика, 1983. – 368 с.
4. Выготский, Л.С. Умственное развитие детей в процессе обучения : Сборник статей / Л.С. Выготский. – М.-Л. : Государственное учебно-педагогическое изд-во, 1935. – 136 с.
5. Ермаков, В.Г. Развивающее образование и функции текущего контроля : в 3 ч. / В.Г. Ермаков. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. – 778 с.
6. Асмолов, А.Г. Теория Занкова и современное образование / А.Г. Асмолов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.zankov.ru/about/theory/article=1644>. – Дата доступа : 29.08.2012.
7. Ермаков, В.Г. О концептуальных аспектах математического воспитания дошкольников и младших школьников / В.Г. Ермаков // Методические советы к программе «Детство». – СПб. : ДЕТСТВО-ПРЕСС, 2001. – С. 178–199.
8. Ермаков, В.Г. Педагогические инновации и развивающее образование / В.Г. Ермаков // Адукацыя і выхаванне. – 2006. – № 1. – С. 54–61.
9. Ильенков, Э.В. Идеальное / Э.В. Ильенков // Философская энциклопедия : в 5 т. Т. 2. – М. : Советская энциклопедия, 1962. – С. 219–227.
10. Ермаков, В.Г. Функции и структура задач при локальном обращении аксиоматических теорий / В.Г. Ермаков // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2012. – № 2(72). – С. 45–52.
11. 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.
12. Ермаков, В.Г. Методологическая основа функциональной и экономической эффективности образования / В.Г. Ермаков // Вестник экономической интеграции. – 2010. – № 7. – С. 194–210.