

## Роль преподавателя в предвузовском образовании

*Татьяна Ивановна Кузнецова, доцент Центра международного образования  
МГУ им. М.В. Ломоносова, кандидат педагогических наук*

Постоянная озабоченность охраной здоровья учащихся может и должна приобрести характер закона, на каждом шагу определяющего действия учителя. Всё это он должен делать на основе лечебной педагогики, которая не только не отвергает педагогику сотрудничества в лучшем её понимании, но и является её неотъемлемой частью. Виднейший психолог Л.С. Выготский писал о том, что часто нельзя провести резкой грани между лечебными и воспитательными мероприятиями, здесь воспитание должно идти с лечением и составлять область лечебной педагогики. В лечебной педагогике оздоровление детей дополняется воспитанием, а воспитание растворяется в лечении психолого-педагогическими методами воздействия.

Современный человек находится под огромным психологическим прессом хотя бы потому, что на него идёт непреодолимое негативное воздействие со стороны средств массовой информации, которые отражают «суровые реальности нашей жизни». Поэтому очень важно обращать особое внимание на внутреннее душевное состояние ученика и делать всё зависящее от них для того, чтобы на их уроках и при общении с ними учащийся испытывал радость, чтобы в душе у него был покой, природа которого — в балансе раскрепощённых желаний принимать знания со стороны ученика и доброжелательности в процессе передачи знаний со стороны учителя.

При этом надо учитывать, что каждый абитуриент, только что окончивший среднюю школу, представляет собой противоречивое единство детскости и взрослости, и от воспитателя зависит, какие грани он предпочтёт высветить, на какое начало — детское или взрослое — опереться. Многие учителя и родители чаще апеллируют к детскому началу в подростках, уповая главным образом на зависимость и послушание. Такая установка

бессознательно льстит самолюбию взрослых: чем беспомощнее и инфантильнее кажутся дети, тем значительнее и нужнее выглядят в своих собственных глазах учителя и родители. Но установка эта ложная и вредная.

Как подчёркивал Л.С. Выготский, «педагогика должна ориентироваться не на вчерашний, а на завтрашний день детского развития». У постоянно опекаемого человека вырабатывается привычка к пассивной зависимости или бессмысленный, анархический негативизм. То, что кажется некоторым педагогам инфантильностью, фактически представляет собой уже сформировавшуюся иждивенческую, потребительскую установку.

Поэтому в оптимальном варианте роль учителя заключается скорее в лидерстве, чем в управлении. Большинство преподавателей обучены технике управления классом, но лишь немногие научились быть лидерами в нём. Подлинное лидерство основано на убеждении, что способность к действиям возможна при наличии ответственности. При этом надо иметь в виду не ту ответственность, которую часто путают с виной и связывают с властью и управлением, а ту, которая обозначает самосознание, самодисциплину и самоуправление.

Для увеличения ответственности необходимо, чтобы внешние формы уступили место чувству долга и пониманию того, что человек — хозяин своих мыслей и поступков. Сама атмосфера учения должна подчёркивать, что первопричиной каких-либо действий преподавателя является личность, для того чтобы учащиеся имели возможность испытать на себе силу самодисциплины и самоуправления. Поэтому, в отличие от управления, которое является руководством людьми извне, лидерство — это стремление дать людям возможность самим управлять собой.

Сопоставим некоторые действия в схожих ситуациях, производимые соответственно уп-

## КОНЦЕПЦИИ, МОДЕЛИ, ПРОЕКТЫ

равляющим классом и его лидером: подражает — проявляет инициативу, поддерживает status quo — вводит новшества, руководит — помогает раскрыть потенциал, ограничивает выбор — создаёт возможности, реагирует — иницирует, говорит «как» — спрашивает «что», основное внимание уделяет соблюдению правил — основное внимание уделяет людям.

Такая модель отношений преподавателя и учащихся предполагает, что каждый в классе полностью ответственен за происходящее и что никто, кроме самого человека, не является причиной того или иного события. Преподаватель и учащиеся вместе создают атмосферу для эффективного обучения, основанную на взаимном доверии и уважении. Девиз преподавателя этой модели можно сформулировать так: «Быть учителем — это прекрасная возможность способствовать становлению своих учеников». Как писал индийский мудрец Вивекананда, научить другого человека нельзя, каждый должен учить себя сам, можно лишь помочь ему в этом трудном деле.

Именно поэтому большое значение в обучении и воспитании имеет самостоятельность учащихся. Отечественный психолог и педагог Л.М. Фридман так говорит об этом: «Идеальная учебная деятельность в форме самостоятельности должна рассматриваться не просто как деятельность, направленная на подготовку к труду, а как **сам творческий труд** в его становлении, как деятельность, несущая в себе все существенные особенности высшей формы жизнедеятельности человека».

Если преподаватели учтут эти замечания, они станут настороженно относиться к охране здоровья учащихся. Ведь речь идёт о психолого-педагогических мерах, а не о материально-финансовых затратах. При этих условиях жизненно важная проблема — охрана здоровья учащихся будет решаться комплексно. Никому не будет безразлично сбережение обществом своего основного богатства — здоровья детей и, по большому счету, своего будущего.

Наша задача в общении с учениками — создать атмосферу творчества. Работа учащегося для нас — это пусть микро-, но все-таки работа ученого, со всеми присущими этой работе нюансами.

Мы должны научить их ставить цели и уметь измерять близость к ним, научить их ставить перед собой следующий вопрос: где и как до-

быть информация, необходимую для решения поставленной задачи? «В древней Индии говорили, что есть три источника информации: опыт, слово мудреца и озарение. С тех пор изменилось многое, но источники информации остались те же... Что же касается озарений, то они приходят к тем, кто упорно и вдохновенно трудится над решением стоящих перед ним задач. И никакой мистики здесь нет» — так говорит специалист по теории принятия решений Ю. Адлер.

Вся наша работа ведётся под девизом, высказанным академиком А.А. Самарским ещё в 1988 г. и не потерявшим актуальность в настоящее время: «Велик разрыв между учебным и научным процессом, относительно незначительна доля вузовских исследовательских работ... Следовательно, необходимо отказаться от экстенсивных методов и форм обучения, сместить его приоритеты, пересмотреть планы и программы, *перейти от безнадёжно устаревшего «справочного» знания к образованию «научному», являющемуся в некотором смысле моделью науки и отражающему динамику научно-технического прогресса».*

Чтобы разобраться с этой ситуацией, в своё время мы занялись изучением феномена Альберта Эйнштейна: он руководствовался принципом единства физического знания, который направил его мысль на преодоление трудностей по согласованию разнородных понятий механики и электродинамики. Более того, он «приходит к осознанию существенной роли принципа относительности как объединяющего механику и электродинамику...

...Эйнштейн идёт, в сущности, тем же путём, каким идёт и общее направление физической мысли, — он стремится найти средства сохранить принцип относительности, а не отказываться от него. Но для того, чтобы увидеть это общее направление, требовались проницательность и широта научных воззрений. Отличие подхода Эйнштейна к классическому принципу относительности от подходов других физиков состоит, можно сказать, в том, что он диалектически сочетает твёрдую убеждённость в справедливости классического принципа относительности со своей склонностью к детальному анализу фундаментальных понятий человеческого познания, ведущему к их истокам и возможной связи с другими понятиями в системе науки. Такой анализ привёл Эйнштейна к открытию относительности одновременности, которое

послужило для него отправным пунктом к спасению классического принципа относительности и приданию ему такого обобщённого выражения, на основе которого и произошло органическое объединение механики и электродинамики в новой теории — специальной теории относительности» (Н.Ф. Овчинников).

Следуя Эйнштейну, который в логике построения своей теории использовал принцип единства физического знания, мы руководствовались **принципом единства математического знания**. Именно этот принцип позволил нам построить предложенную в настоящей работе модель выпускника подготовительного факультета, использование которой оптимизирует процесс разработки соответствующей стройной методики преподавания повторительно-подготовительного курса математики за среднюю школу.

Четкость и определённости построенной модели ставят нас перед проблемами её практической реализации. Обратимся к специалистам по теории принятия решений, которые советуют следующее:

«Задача сводится к выработке различных мыслимых вариантов решения, их сравнению между собой и отысканию того решения (или чаще нескольких решений), которое обеспечивает наибольшую возможность близости результата к поставленной цели (или целям). И вот решение готово. Теперь остаётся воплотить его в жизнь и измерить достигнутый результат, чтобы убедиться, что на деле всё обстоит совсем не так хорошо, как в теории. Что ж, из всего надо извлекать уроки. Опыт приводит к пересмотру целей, уточнению информации, совершенствованию методов её обработки, оттачиванию техники выработки решений, совершенствованию механизма их внедрения в жизнь. Это и есть прогресс. Решения очень редко бывают окончательными, снимающими все проблемы. Обычно как раз наоборот — каждое решение порождает новые задачи, и нет этому конца. Поэтому принятие решений следует воспринимать не как отдельный акт, а как процесс».

«Вы уже заметили, что в теории принятия решений существует множество различных подходов. В одних упор сделан на математические методы, другие выдвигают на первый план психологические или организационные проблемы. Принцип «золотой середины», за который ратует и автор нашей книги, видимо, приводит нас к решению о том, что опти-

мальный подход должен сбалансировать все существующие взгляды и точки зрения. Перекос здесь ведёт к односторонности, мы же с вами — последователи системного подхода, т.е. точки зрения, согласно которой в любом важном деле, а значит, и в принятии решений, нет мелочей. Всё должно быть взвешено, учтено и поставлено на своё место. Умозрительно этот путь представляется единственно правильным. Но вы должны знать, что он тернист и труден. Он требует упорства, глубоких знаний, навыков коллективной работы, творческого подхода к делу и, быть может, главное — неуспокоенности».

Почему иногда среди огромного множества сложных взаимодействующих факторов и сотен тысяч переменных удаётся выделить наиболее важные процессы и ключевые факторы? Ответ нелинейной динамики состоит в том, что во множестве случаев происходит самоорганизация, связанная с выделением параметров порядка. И нелинейную среду, потенциально обладающую бесконечным числом степеней свободы, удаётся описать динамической системой с конечным, а иногда и небольшим числом переменных» (С.П. Капица, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий). В нашем случае модель выпускника, описанная целевой функцией

$$F(C; \Pi(K); P; S_1, S_2; t), \quad (1)$$

является ярким примером динамической системы с параметрами порядка — принципами обучения математике, выделенными в соответствии с задачами предвузовского математического образования.

Ясно, что «прикладная математика», преподаваемая учителем, естественно определяется его привязанностями — его вкусом в лучшем смысле этого слова. Только учитель, владеющий ситуацией в достаточной мере, как никто другой, вправе решать вопрос о дозировании учебной информации. При этом огромное значение имеет единение учителя и ученика в процессе обучения. Лозунгом преподавателя должна быть фраза «Ученик — соавтор преподавателя!». Развивая и уточняя эту мысль, обратимся к теории «жёстких» и «мягких» моделей В.И. Арнольда, в которой большое значение придаётся введению обратной связи (т.е. зависимости принимаемых решений от реального состояния дел, а не только от планов), стабилизирующей систему обучения, «которая без обратной связи разрушилась бы при оптимизации параметров». Эта теория

## КОНЦЕПЦИИ, МОДЕЛИ, ПРОЕКТЫ

объясняет достаточно частые неудачи всеобщего внедрения начинаний учителей-новаторов, поскольку многие начинания имеют «жёсткий» характер.

В таких случаях, по теории В.И. Арнольда, «оптимизация параметров плана может приводить к полному уничтожению планируемой системы вследствие возникающей из-за оптимизации неустойчивости... Оказывается, устойчивость восстанавливается, если заменить жёсткое планирование обратной связью. Иными словами, решение о величине эксплуатации [подхода, метода и т. п. — **Т.К.**] следует принимать не директивно, а в зависимости от достигнутого состояния системы [учитель — учащиеся — **Т.К.**]». «Жёсткую модель, — пишет В.И. Арнольд, — всегда надлежит исследовать на структурную устойчивость полученных при её изучении результатов по отношению к малым изменениям модели (делающим её мягкой)».

Немецкий учёный Э. Науман, специалист по принятию решений, советует следующее: «В жизни действуют не только закономерности, но и случайности. Именно это и обязывает учитывать последствия принимаемых решений систематически и с максимально возможной точностью. Уверенность в том, что **сделано всё возможное**, — единственное средство, позволяющее с достаточным самообладанием встретить последствия сомнительного решения».

Критериями оптимальности обучения мы считаем (по Ю.К. Бабанскому):

- результат — достижение учащимся реально возможного для него в данный период уровня успеваемости, воспитанности и развитости, но не ниже удовлетворительного в соответствии с принятыми нормами оценок;
- соблюдение учащимися и преподавателями установленных для них норм времени на урочную и домашнюю работу;
- минимизацию усилий, затрачиваемых участниками учебно-воспитательного процесса. Оптимизация «направлена на освобождение преподавателей от многих привычных для них, но непроизводительных действий, бесконечных проб и ошибок, доделывания и переделывания, излишних затрат времени, возникающих из-за несовершенства методик обучения. Вспомним крылатую фразу А.В. Суворова о том, что небрежный человек всё делает вдвойне: она имеет отношение и к деятельности преподавателей, не владею-

щих умением оптимально организовать учебно-воспитательный процесс» (Ю.К. Бабанский).

Поэтому в рекомендациях к какой-либо новой системе совершенно необходима дополнительная информация о ней, а именно информация о виде малых поправок, отступление от которых не ухудшает результатов внедрения системы. Без этой информации жёсткая модель может привести к качественно ошибочным предсказаниям и чаще всего к неудачам.

Таким образом, в выборе меры использования модели преподавания преподаватель должен ориентироваться как на объективные условия (например, недостаток времени, недостаток баз знаний учащихся), так и на «полуобъективные» условия. Примером последнего может служить первоначальное отсутствие интереса учащихся, который в процессе обучения может появиться, поэтому приобретает особое значение постоянная как положительная, так и отрицательная обратная связь преподавателя с учащимися, дающая возможность корректировать учебный процесс.

При этом преподавателю следует придерживаться педагогического правила: «на усвоение основных понятий и правил действий нельзя жалеть времени и усилий», поскольку слишком быстрое изложение материала является причиной бесполезности этой работы вообще — «что излагается быстро, не успевает уложиться в головах учащихся, быстро забывается и не становится орудием труда» (Б.В. Гнеденко).

Наш опыт подтверждает это правило, о котором ещё в XIX веке очень ярко высказался видный русский математик и педагог В.Я. Буныковский: «Преподаватель по возможности должен стараться не переходить к новому предмету, пока учащиеся вполне не утвердятся в пройденном. От этого, конечно, произойдет некоторое замедление в начале курса; но это самое замедление будет содействовать не только надёжности, но и быстроте дальнейших успехов... это будет первым основанием самой необходимой науки для всякого образованного человека, науки размышлять, правильно обсуждать предметы и логически излагать свои понятия».

Этот подход вполне соответствует современной теории поэтапного формирования умственных действий.

Что касается общих вопросов, например, соотношения индукции и дедукции в предвузовском математическом образовании, то учёные (В.В. Давыдов и другие) специально исследовали преимущества теоретических обобщений в обучении для решения задач развития не эмпирического, а теоретического мышления у школьников. Но это не означает, что необходимо устранить из процесса обучения индуктивный подход.

«Вы можете часто услышать, — писал Ф. Клейн, — что математика занимается исключительно выводами логических следствий из ясно заданных посылок». В действительности же «исследователь работает в математике, как и во всякой другой науке, совершенно иначе: он существенно пользуется своей фантазией и продвигается вперёд индуктивно, опираясь на эвристические вспомогательные средства». Руководством к решению создавшегося противоречия могут быть слова Ю.К. Бабанского: «Должно быть найдено их оптимальное **для конкретных условий** применение и сочетание... Без формирования индуктивных приёмов мышления нельзя рассчитывать на успех в экспериментально-практической деятельности не только естественно-научного, но и общественного характера». Для преподавателя главное в таких сложных ситуациях, как отмечает Б.В. Гнеденко, — оставаться верным требованию «научной современности и педагогической целесообразности».

Таким образом, можно уточнить динамическую модель изучения математики на подготовительном факультете, сделав её «мягкостью» очевидной за счёт введения дополнительных параметров порядка:

$$F(C; P(K); P; T, Sp, S_1(U_1, I_1, V), S_2(U_2, I_2), S, X, t), \quad (2)$$

где  $T$  — общее время, отведённое на обучение на подготовительном факультете,  $Sp$  — будущая специальность учащихся,  $U_1$  — уровень базы преподавателя,  $I_1$  — интерес преподавателя к процессу преподавания,  $V$  — предпочтения преподавателя,  $U_2$  — уровни баз учащихся,  $I_2$  — их интерес к математике,  $S$  — обратная связь ученика с преподавателем,  $X$  — другие параметры.

Управляет учебным процессом преподаватель. Однако он подчинён заведующему секцией математики, заведующему кафедрой и т.д. Известно, что многоступенчатое управление при  $n > 3$  ( $n$  — число ступеней) неустой-

чиво. Двухступенчатое управление приводит к периодическим колебаниям, но не вызывает катастрофического нарастания колебаний, происходящего при трёхступенчатом и более ступенчатом управлении: «Настоящую устойчивость обеспечивает только одноступенчатое управление, при котором управляющее лицо более заинтересовано в интересах дела, чем в поощрении со стороны начальства» (В.И. Арнольд).

Уточняя особую роль случая  $n = 2$ , обратим внимание на то, что «двухступенчатое управление может оказаться как устойчивым, так и неустойчивым, в зависимости от деталей организации дела» (В.И. Арнольд). Оправданым двухступенчатым управлением, естественно, можно считать и руководство преподавателем со стороны автора внедряемой модели преподавания. В этом случае успех обеспечивается достаточностью компетенций обеих сторон, «мягкостью» модели и, безусловно, доброжелательностью всех сторон.

При этом обязательным условием успешного внедрения модели должно быть наличие двухступенчатой обратной связи «ученик — учитель — автор». В этих условиях каждое новое преподавание становится уникальным, не похожим на предыдущие и последующие.

Таким образом, «мягкая» модель выпускника подготовительного факультета становится, с одной стороны, дифференцированной и, с другой стороны, индивидуальной. А ученик и учитель становятся создателями своей модели выпускника, их совместной модели курса, соавторами автора концепции. При таком подходе учителю никогда не наскучит преподавать как будто один и тот же курс из года в год.

Ясно, что при таком решении проблемы роль учителя очень велика, очень ответственна, требует от него многого. Во-первых, соответствующей достаточно высокой математической и методической подготовки. Как сказал известный физик Ю.Б. Харитон, если хочешь делать что-то, то надо знать в десять раз больше.

Во-вторых, для такого подхода совершенно необходим определённый настрой учителя на «сотрудничество» с учеником, что требует от учителя психологических качеств, зависящих от особенностей физиологии мозга: «мягкое моделирование требует гармоничной работы обоих полушарий мозга» (В.И. Арнольд). Как известно, левое полуша-

## КОНЦЕПЦИИ, МОДЕЛИ, ПРОЕКТЫ

рие отвечает за умножение многочленов, языки, шахматы, интриги и последовательности силлогизмов, а правое — за пространственную ориентацию, интуицию — за всё, необходимое в реальной жизни. В связи с этим целесообразно вспомнить, что говорил более ста лет назад премьер-министр России С.Ю. Витте: между математиками есть двоякого рода люди:

1) математики-философы, т. е. математики высшей математической мысли, для которых цифры и исчисления есть ремесло; для этого рода математиков цифры и исчисления не имеют никакого значения, их увлекают не цифры и исчисления, а сами математические идеи. Одним словом, это математики, так сказать, чистой философской математики;

2) напротив, есть такие математики, которых философия математики, математические идеи не трогают, которые всю суть математики видят в исчислениях, цифрах и формулах...

К сожалению, математики-философы относятся с презрением к математикам-вычислителям, а математики-вычислители, среди которых есть много ученых весьма знаменитых, смотрят на математиков-философов как на людей в известном смысле «тронуемых». У «математиков-исчислителей» гипертрофированно развито левое полушарие, обычно за счёт недоразвитого правого. Если такой математик берётся за преподавание, результаты неутешительны.

Как видно из приведённых данных, преподаватель математики должен совмещать в себе обоих математиков — безусловно, он должен быть и хорошим «исчислителем», и, вдобавок, философом, т. е. он должен обладать способом мышления, который С.Ю. Витте назвал «математика-философия» — именно он заставляет учителя думать обо всех реалиях окружающего мира с помощью (сознательного или бессознательного) мягкого моделирования.

При приёме в педагогический вуз проверяется знание соответствующего содержания предмета, т.е. работа левого полушария. Это осуществляется опосредованно — с помощью предметных экзаменов. Что касается задачи отбора таких преподавателей, у которых достаточно хорошо работает и правое полушарие, отметим, что, к сожалению, до сих пор эта задача не рассматривается на должном уровне: некоторым намёком на отбор может

служить собеседование, проводимое администрацией (например, деканом) с абитуриентами, выдержавшими конкурс по предметам.

Можно ли в период вступительных экзаменов выяснить степень работы правого полушария мозга и тем более «воскресить» его или помочь ему начать работать — это большой вопрос, который мы в силах только поставить. Пока же, как мы видим из практики, этот вопрос решается стихийно, на уровне профпригодности студента — будущего преподавателя, определяемой профессорско-преподавательским составом педагогического вуза и продиктованной чаще всего интуицией «старших товарищей», т. е. ещё более опосредованно, чем вопрос о предметных знаниях. Поэтому, по большому счёту, остаётся лишь констатировать факт существования талантливых учителей, которые, можно надеяться, наряду с владением «исчислительными» знаниями по предмету, являются и математиками-философами.

Так уж случилось, что «наша культура, тем паче в век научно-технической революции, ориентирована прежде всего на развитие логико-знаковых, левополушарных компонентов мышления, и в результате они очень быстро становятся доминирующими» (В.С. Ротенберг, С.М. Бондаренко). Именно здесь к месту привести фразу, приписываемую Леонардо да Винчи: «Всё работает не так, как рассчитано, а так, как сконструировано».

Однако всё не так мрачно, и, вскрыв проблему, мы можем наметить пути её решения: потенциально мозг готов развиваться в любом возрасте, и преподаватель может сам заняться развитием не только мозга ученика, но и своего. Как отмечает Н.П. Бехтерева, «при встрече с каждой новизной ... активизируется огромное количество нервных элементов, включается масса связей между различными зонами мозга. Весьма вероятно, что такая реакция на новизну и является чем-то вроде естественной тренировки мозга, вроде механизма, который, обеспечивая избыточную готовность к каждой конкретной, даже маленькой новизне данной минуты, сохраняет возможности индивидуума к обучению на протяжении большей части жизни». □