

## Глава 10. Предпрофессиональный уровень

Описываемый во втором разделе моей книги метод, нацелен на прикладное образование в технической сфере. Гуманитарное образование находится по большей части за пределами моего видения (по крайней мере пока), по двум причинам. Первая и главная причина состоит в том, что гуманитарное мышление и техническое очень сильно отличаются по своей природе, поэтому гуманитарное образование нуждается в специальном рассмотрении. Вторая причина следует из первой. Для того, чтобы размышления были по настоящему содержательными, их предмет должен иметь разумные рамки. Я исхожу из того соображения, что эффективного метода, решающего любые образовательные задачи, не существует. Попытка рассмотреть проблему гуманитарного образования будет предпринята в последующих разделах, но сейчас повторяю, главная моя задача – подготовка технического специалиста: инженера, в какой-то мере ученого, в какой-то мере исследователя, но все это в области технического, естественного знания и, разумеется, математики.

Базой для решения поставленной задачи является метод прикладных задач реализуемый на трех уровнях. Об этом уже было достаточно подробно рассказано, но полагаю, что два последних уровня нуждаются в отдельных главах, для завершения описания метода. Данная глава посвящена, как и заявлено в заголовке – предпрофессиональному уровню.

Начну с замечания о моем видении профессиональных компетенций. Оно в общем совпадает с общепринятым, но акцент на важное обстоятельство будет не лишним. Состоит это обстоятельство в следующем. Профессиональный уровень не бывает фиксированным, он разный. Ведь не зря в любой профессии есть градации специалистов. Акцент заключается в ориентации на возможно более качественную квалификацию. Система образования всегда задает более высокую планку во всем, что пытается дать человеку. Так не только в профессиональной подготовке, так обстоят дела и в общем развитии. Если сравнить образовательные программы общего, специального, высшего образования с потребностями реальной жизни, то не трудно увидеть несоответствие уровней запросов от жизни и предложения от образования, второе существенно объемнее.

И это правильно, так как функция образования состоит не столько в обеспечении существующих потребностей, сколько будущих, а так как будущее по определению должно быть более развитым, то и система пытается дать ученику больше, чем это надо на самом деле. Может быть, в этом корень неудач системы образования, так как людям свойственно сопротивляться тому, что не есть полезно здесь и сейчас. Но, тем не менее, любой метод должен иметь своей целью в большей степени развитие в выбранной области знания, а не овладение ограниченным набором умений.

### Новое понимание прикладной задачи

Уточню, что новым оно является только по отношению к тому, как понималась прикладная задача на первом учебном уровне. А там это относительно несложная задача, предполагающая достижения двух целей: вхождение в предмет и формирование базовой техники мышления в конкретной предметной области.

Итак, пусть проблем с мотивацией и пониманием сути изучаемого предмета у ученика уже нет. Он владеет базовым набором умений, навыков и теоретических сведений. Куда двигаемся дальше?

Здесь необходимо уточнить понимание прикладного специалиста. Поясню этот момент на простом примере изготовления табуретки. Человек, взявший в руки необходимое дерево, инструменты и сделавший табуретку по шаблону, не является

прикладным специалистом. Это исполнитель, которого наука и технология должны заменить соответствующим автоматом. Точно также не является специалистом и выполняющий численные расчеты по готовому алгоритму. Настоящий прикладник это человек описывающий процесс изготовления табуретки. Пример грубый, но надеюсь вполне прозрачный.

Специалист должен быть способен к глубокому пониманию условия задачи, самостоятельному изучению специализированной теории, поиску нестандартного решения. Он должен уметь разрабатывать решение с точностью до алгоритма, уметь контролировать правильность полученного решения. Все сказанное и есть понимание прикладной задачи нового уровня и сейчас развернем сказанное более детально.

**Специализированная теория.** В любой области знания есть то, что можно назвать общей теорией. Это система теорем, законов, различных истинных положений, создающих каркас области знания, дающих ее общую картину, понимание основных решаемых задач и методов работы. Специальная теория – это частное знание необходимое для решения прикладной задачи. Общая теория – это то, что для чего нужен учитель (преподаватель), так как общая теория требует более широкого взгляда на область знания, и системного подхода. В ней присутствуют фундаментальные утверждения, вводится понятийный аппарат, для чего, общая теория требует абстрактного мышления. Специализированная теория - по сути, есть описание метода решения класса задач, сделанное на базе уже известного из общей теории понятийного аппарата. Ее интеллектуальный уровень существенно ниже, хотя возможно технически она более нагружена знанием и самое главное, ее объем определяется количеством существующих классов задач в предметной области, то есть он очень велик. Поэтому изучение специальной теории, с одной стороны, возможно самостоятельно, и с другой уже нерентабельно с участием учителя.

**Нестандартное решение.** Стандартное решение – это выработанный алгоритм действий, передаваемый ученику. При этом не обязательно учителем. Достаточно подготовленный ученик может изучить стандартное решение по учебнику или справочному пособию. Такие шаблонные решения представляют интерес только в отношении очень часто встречающихся задач, имеющих значение инструмента. Но вообще намного интереснее и полезнее ставить учащегося в ситуацию отсутствия стандартного решения и необходимости его самостоятельной разработки.

В определенном смысле любая новая задача является нестандартной, так как таковой мы называем не задачу вообще, а лишь неизвестную данному ученику. Вопрос в том, насколько неопределенно решение. И на него есть два ответа. Первый - существует базовая общая теория, но нет частного метода решения. Это высокий уровень неопределенности. Второй - частный метод известен, нет решения, как последовательности действий прописанной с алгоритмической точностью. Первая ситуация более полезна в обучении теоретика. Уровень прикладника – это разработка детального алгоритма превращающего задачу в стандартную, может быть только для него лично.

**Разработка решения, до алгоритмической точности.** Это собственно и есть цель решения прикладной задачи. Я надеюсь, что когда-нибудь получение готового стандартного продукта во всех смыслах этого слова: изделия в материале, численного значения искомых величин и т.д. будет возложено на машины, а дело человека, даже прикладника будет сводиться к точному описанию того, как это делается. Остается понять, что это такое «до алгоритмической точности».

Во-первых, это формулировка задачи, включающая в себя описание цели и необходимые стартовые условия. Это означает необходимость ответов на вопросы: что мы хотим получить и что для этого надо иметь в наличии: материалы, инструменты, теоретические знания. Ответы должны гарантировать возможность решения. Сюда же следует добавить представление об исполнителе. Он своего рода главный инструмент, и

задача должна соответствовать его возможностям. Или наоборот его возможности должны соответствовать условию задачи. Это кстати важный момент, что мы можем выбирать, исполнителя или методы решения.

Во-вторых, все предполагаемые действия должны быть описаны понятным для исполнителя образом, что предполагает определенные требования к языку. Каждое действие должно быть однозначно понимаемо, что означает независимость результата от исполнителя.

**Контроль качества результата.** Требуется выработка проверяемых критериев решения и его качества. Помимо того, отметим, что необходимое качество результата должно быть достигаемо при следовании алгоритму любым исполнителем удовлетворяющим заявленным условиям.

Если вся эта работа проделана, прикладная задача из нестандартной превращается в шаблонную, на чем работа специалиста завершается, и начинается работа исполнителя человека или механизма, желательно второго.

## **Психологическая подготовка**

Специалист описанного стиля отвечает, согласно приведенному мебельному примеру не за одну табуретку, а за все. Кстати в рамках этого примера можно пояснить и различие между прикладником и ученым. Дело ученого создать концепцию табуретки, дело прикладного специалиста разработать технологию ее изготовления до состояния алгоритмической точности, и, наконец, дело исполнителя – штамповка табуреток по заданному описанию. Вместо табуреток можете поставить что угодно: выращивание овощей, выполнение бухгалтерского расчета, изготовление микросхем и т.д.

Ключевое положение в производственном процессе естественно порождает и определенные требования к личностным качествам. Здесь, прежде всего, необходимо еще раз поговорить о способности к концентрации внимания. Большой недостаток школьного образования, и в значительной степени специального и высшего заключается в стандартизации учебной единицы по времени. ВУЗа это конечно касается в меньшей степени, но в школьной технологии предполагается, что 45 минут это время за которое необходимо завершить какую-то учебную задачу. Эта стандартизация в рамках существующей технологии неизбежна и она психологически настраивает ученика на ошибочное представление о задаче как чем-то таком, что можно сделать как максимум за 45 минут.

Проблема в том, что реальные задачи не укладываются в жесткие временные рамки, поэтому более близкие к общественным потребностям системы специального и высшего образования вынуждены заниматься перестройкой ученической психологии. К счастью психика человека очень гибка, особенно молодого и как кажется перестройка проблем не создает. Но, насколько мне известно, никто исследований по этому вопросу не проводил. Быть может, проблема есть и очень серьезная, просто с существующего ракурса педагогического взгляда, она не видна.

Помимо того, временные ограничения есть даже в высшем образовании, это жесткое время на лекции, семинары, лабораторные работы и дело не в том, что эти виды работ ограничены по времени, что как раз нормально. Проблема в том, что ограничение по времени вида работ предполагает и ограниченность задачи, ее привязку ко времени отпущенному на решение.

А в школьном и дополнительном техническом образовании есть вещь, которую лично я считаю форменным безобразием. Это олимпиады, соединяющие несовместимые вещи: творческую нестандартную задачу и жесткое временное ограничение на ее решение, что превращает олимпиаду в интеллектуальный спорт, дело в принципе вредное. Здесь должен заметить, что не удивлюсь, если мое мнение будет слишком оригинальным и не

поддержанным никем, уж слишком много в образовании завязано вопросов распределения материальных благ через олимпиады.

На мой взгляд, существует важнейшая педагогическая задача развития психологической готовности быть сосредоточенным на задаче в течение длительного времени. Поэтому задача моего второго уровня, требует большого времени и на ее понимание и тем более на решение и разработку средств контроля. В общем, ученик не должен быть ограничен во времени. Единственно, процесс задает темп комфортный для конкретного человека. Что из себя представляет темп, сказать сложно, это вопрос решаемый строго индивидуально.

В каком-то смысле, любой темп правильный, но если на задачу требуется запредельно много времени, то есть столько, что ее решение теряет смысл, то необходимо подумать об осмысленности продолжения обучения ученика в данном курсе. Правда здесь необходимо уточнить, что речь идет не о профессии вообще, а о конкретном курсе, созданном определенным педагогом. Мы помним, что любой курс несет в себе очень много индивидуального отношения к профессии, к области знания, поэтому неудача работы с конкретным педагогом не означает неудачи вообще.

Вторая проблема, решаемая на этом уровне, это проблема интеллектуальной лени, присущей человеку вообще. Это даже не недостаток, а в каком-то смысле следствие природы нашего разума. Мой метод в своих психологических основаниях опирается на активный познавательный инстинкт. Но с возрастом, даже начиная с возраста детского, этот инстинкт затухает. Человек стремится ограничить количество и что самое главное - качество решаемых им проблем. Это явление я называю интеллектуальной ленью.

Выше было сказано, что предмет заботы прикладника – создание шаблона решения нестандартной задачи, для чего он должен быть постоянно готов к самостоятельному изучению специализированной теории. Проще говоря, он всегда должен быть готов к работе за пределами выработанной колеи. Это психологически непросто, и требует отработки такого умения до состояния навыка. Поэтому сборник задач второго уровня в моем методе не имеет повторов. Каждая задача уникальна по своему содержанию, и если не каждая задача, то каждый блок требует собственной теории. Таким образом, воспитываемый специалист встает перед необходимостью в каждой задаче тренировать свои познавательные способности и умение находить неизвестное решение, и таким образом в каждой задаче преодолевать интеллектуальную лень. Конечно, в учебном процессе так называемое новое решение будет открытием только для него лично, но это ничего не меняет в плане психологии.

## **Подбор задач**

Таким образом, задача должна требует специализированной теории, умения концентрировать свое внимание в течение длительного времени и речь идет не о часах, а о днях, возможно многих днях, и задача должна быть решаемая без активного участия учителя. Если в базовом курсе учитель ведет ученика через задачу, используя систему подсказок, при этом обсуждение процесса решения происходит довольно интенсивно, то сейчас упор делается на самостоятельную работу с участием учителя в ключевых точках: верно ли понято условие, какая необходима теория, главные идеи решения, технология контроля. При этом обсуждаются принципиальные вопросы, технические детали, в том числе изучение специальной теории возлагается полностью на учащегося.

Несколько слов необходимо сказать о подборе задач, в плане их общего комплекса. Надо понять что именно в области знания становится предметом педагогической задачи. Ответ на этот вопрос не вполне тривиален.

Приведу пример из сферы, близкой мне лично. А именно программирование. Сегодня это большая область и промышленности и каких-то творческих направлений.

Программированию можно дать определение как промышленной сферы и тогда это задачи по разработке баз данных, задачи управления различными устройствами, разработка приложений под Интернет, различных классов задач достаточно много, но они вполне перечислимы. Но можно программирование понимать, как сферу академического знания и определить его, например, как дисциплину математического моделирования и алгоритмизации. Тогда классификация задач будет другой: задачи на использование вычислительных методов, сортировки, задачи поиска данных, и т.д.

Дело в том, что академический подход дает базу для промышленного программирования, обратное же неверно. Я имею ввиду, что человек, получивший хорошее знание о программировании, как науки алгоритмизации и математического моделирования вполне может доучиться до любой сферы промышленного программирования, специалист же овладевший узкой специализацией, так узким специалистом и останется.

Я полагаю, что для любой достаточно серьезной области знания и сферы деятельности существует своя версия академического подхода дающего знаниевую базу вхождения в любую промышленную сферу.

## **Процесс решения**

Мой метод предполагает два одновременных процесса ученического прогресса. Во-первых, сложность задач плавно растет внутри каждого уровня и делает скачок между уровнями. Во-вторых, рост сложности одновременно идет с ростом самостоятельности решения задач. Если на первом уровне учитель, образно говоря, ведет ученика через курс за руку, то на втором, предпрофессиональном, учитель лишь контролирует темп и направление движения. Ученик не должен уходить с главной линии решения, хотя конечно вариации рассуждений возможны, ученик может замедлять темп решения, но он не должен стоять на месте.

На этом этапе главная задача личностного роста состоит в выстраивании личной системы поиска решения и внутренней организации интеллекта для работы над задачами высокой степени сложности. А это те вопросы которые могут быть решены только в результате внутренней работы ученика, отсюда и требование большей самостоятельности.

Но самостоятельность не означает самодеятельности. Дело учителя показать общую организационную структуру: разбор условия задачи, дополнительные условия эффективности, поиск главной идеи, подбор инструментов реализации, процесс реализации решения, контроль качества решения. Это возможная организационная схема. Она может быть другой, но она должна быть. Одна из главных моралей предпрофессиональной подготовки состоит в том, что процесс поиска решения не ведется интуитивно и хаотично, он должен быть оформлен в достаточно жесткую организационную структуру, свобода поиска решения же состоит в содержательном ее наполнении.

## **В заключение**

Второй уровень обучения, который назван предпрофессиональным должен дать ученика с хорошо организованным, дисциплинированным интеллектом, готовым к решению профессиональной задачи. Чему посвящена следующая глава раздела.