

## Глава 4. Потенциал ученого, как его раскрыть

Какими бы изощренными не были методы обучения ясно, что невозможно учить всех и всему. Каждый человек имеет определенный набор способностей и интеллектуального потенциала. Есть правда очень существенный вопрос, на который пока нет качественного ответа. Когда формируются способности к обучению? Конечно, что-то передается генетически, но что именно получено от природы, а что формируется в раннем возрасте? Вполне возможно, что генетика обеспечивает человека только самым общим набором возможностей, а более тонкие вещи, как например способность заниматься конкретной областью деятельности закладывается в детстве, в результате каких-то событий, воздействие которых оценить мы не можем. Кто знает, может быть, Моцарт получил свое дарование одномоментно, услышав в раннем возрасте музыку, сумевшую оказать особенно сильное воздействие на его сознание.

Раннее детство – это этап развития который мы понимаем еще довольно плохо, но дело в том, что выбор сферы занятий происходит не во младенчестве, а в возрасте, когда человек уже в значительной степени сформирован, а значит рассуждения о том, когда он получил свои способности уже не имеет особенного смысла. А значит, вопрос определения потенциала к обучению становится существенным.

### Мотивы выбора деятельности

Есть мотивы выбора рода деятельности у ребенка. Они для педагога интересны, но только как психологический ориентир, но не как факт. Мотивация ученика тем эмоциональнее, чем он моложе, фактор эмоции всегда имеет место быть, опираться же на эмоцию как минимум не профессионально. Есть мотивация родителей. К сожалению, и она не часто опирается на хоть сколько-нибудь объективный анализ.

Есть мотивация педагога. И здесь тоже все достаточно плохо. По моим наблюдениям хороший педагог нацелен на безусловную задачу вовлечения ученика в свой предмет и успешность мотивации со стороны педагога считается проявлением профессионализма. Но я не знаю, как часто педагог задает себе вопрос о моральном праве вовлекать пришедшего к нему ученика в свой предмет. Здесь необходимо сделать ремарку. Речь не идет о преподавании государственного стандарта или удовлетворении общественного запроса на образование. Если мы пытаемся выстроить какую-то науку-педагогiku, то можно говорить только о свободном образовании, когда цель педагога состоит в том чтобы раскрыть интеллектуальный потенциал ученика. И вот здесь необходимо честно задать себе вопрос и честно себе на него ответить, - почему ты считаешь, что твой предмет подходит для этой цели. Противоположный вопрос, почему ты считаешь, что этот ученик не имеет способностей к твоему предмету, также правомерен.

Если учитель не хочет или не может дать аргументированный ответ на эти два вопроса, по каждому из своих учеников, то возникает подозрение, что его цель не развитие ученика, а самоудовлетворение от личного педагогического искусства. Эгоцентрические цели самореализации в профессии вещь довольно обычная. Но если инженер хочет реализовать свой проект с максимальным эффектом, это можно только приветствовать, если токарь хочет выточить деталь максимально точно и быстро, это тоже замечательно. Проблема в том, что «полуфабрикат» педагога это человек, и вопрос, – «что из него можно выточить» в идеале должен быть решен, до начала учебного процесса.

### Техника отбора

И вот тут возникает серьезная проблема. Учитель, должен определить возможности своего ученика. И если я, как мне кажется, это сделал, то значит, я полагаю свои аналитические возможности достаточными для такой сверхсложной задачи. Должен сказать, что это довольно таки амбициозное убеждение, помимо того, а что собственно может обнаружить учитель – раскрывшиеся способности или потенциальные? Дело в том, что подавляющая часть ученических талантов это все же потенциал, и полагаю, что реальных инструментов его выявить, просто нет. Если вы, как педагог видите, что ученик проявляет способности к вашему предмету, то уже этот факт означает, что вы наблюдаете не потенциальные способности, а вполне раскрывшиеся.

А для того, чтобы потенциал стал видимым необходимо время. Ученик должен войти в учебный процесс, но начав заниматься предметом он рискует потерять время, обнаружив полное отсутствие способностей к данной сфере знания. В этом главное противоречие акта выбора сферы занятия. Все возможные тесты и входящие контрольные работы могут выявить только видимый слой, уже реализующегося потенциала, поэтому вера в технологию тестирования ничем не оправдана, а вовлечение ученика в полноценные занятия уже ко многому обязывает, не гарантируя результат.

На мой взгляд, идеального решения этой проблемы нет. А достаточно хорошее решение заключается в управлении интенсивностью ученичества. Должен существовать базовый уровень сложности учебного процесса, на котором ученик, пока не расходуя свое время и энергию чересчур активно, понемногу втягивается в изучение предмета, одновременно вместе с учителем исследуя свое состояние и свои успехи с целью прочувствовать и понять собственные возможности в предмете. На этом этапе ученик знакомится с предметом, учитель знакомится с учеником, образно говоря, пока никто никому ничего не должен. Учитель и его предмет выполняют функцию общего интеллектуального развития ученика до того момента, когда станет ясно, что предмет выбран правильно или наоборот ошибочно.

### **Три стадии развития**

Сказанное выше было необходимо для осознания сложности проблемы выбора предмета для ученика или ученика для предмета, но нам необходимо обсудить задачу на порядок более тяжелую – выбор не предмета, а типа интеллектуальной деятельности. Требуется выяснить, способен ли ученик заниматься наукой профессионально. И здесь речь идет сразу о двух аспектах выбора. Во-первых, выбор типа мышления: прикладное или теоретическое, и второй, – о какой науке идет речь.

Вопрос, – о какой науке в рамках моего метода прикладных задач решается достаточно просто, что выше уже пояснено. Есть этап вхождения в предмет в его прикладном аспекте, когда занятия имеют характер знакомства с предметом и общего личностного развития. На этом этапе вопрос с выбором области знания и разрешается.

Вопрос о том, способен ли ученик заниматься получением новых знаний решается в процессе работы с ним как с прикладником. Значительная часть этого этапа необходима. Поясню это на примере более низкого ранга: прикладной специалист – исполнитель. Специалист обладает качественно более высокой квалификацией, нежели исполнитель. Но он обязан обладать и некоторым уровнем навыков исполнителя. К примеру, перед ним стоит задача разработки метода обработки металла, или проектирования детали из металла. Естественно он должен себе представлять процесс работы с металлом. Приведу пример из моей области. Если программист пишет код, выполняющий какие-либо численные расчеты, то ему как минимум придется его тестировать, для чего он должен иметь навык исполнителя этих расчетов. Поэтому между исполнителем и специалистом нет строгой границы, как ее нет и между специалистом и ученым. Человек в своем интеллектуальном развитии проходит все стадии одну за другой: исполнитель –

специалист – ученый, с возможностью остановиться в развитии на любом из этих этапов. Единственно, хотелось бы никого не оставлять на уровне исполнителя и значительное количество доводить до уровня ученого.

Теперь вопрос заключается в следующем. Учитель готовит ученика как мастера прикладной деятельности и в ходе этого процесса стремится увидеть раскрывающийся потенциал ученого. Еще раз поставлю важный акцент. Для меня нет понятия скрытого потенциала. Это своего рода кантовская вещь в себе, которую мы можем увидеть только в каких-то внешних проявлениях раскрывающегося интеллекта ученика. Вопрос в том, каким образом провоцировать необходимое нам развитие, как увидеть результат, и что мы собственно ожидаем увидеть?

## От конкретного к абстрактному

Начну с примера арифметической операции сложения. Возможно, он кому-нибудь покажется слишком простым, но пример таким и должен быть: понятным, прозрачным и ясно иллюстрирующим основную мысль.

Пусть необходимо сложить два числа. Вопрос первого уровня – сколько будет у тебя яблок, если к яблоку прибавить половину яблока. Ответ – полтора яблока доступен любому человеку знакомому с операцией сложения.

Вопрос второго уровня – прибавить к единице или любому другому конкретному числу одну вторую и записать ответ в виде десятичной дроби. Уровень абстракции повышается. Речь пока идет о конкретных числах, но появляется число как понятие, обозначающее количество, то есть мы выходим на уровень понятийного мышления, и помимо того, появляется понятие представления числа в строго определенной системе, в этом случае в виде десятичной дроби. Ответ на вопрос второго уровня уже не очевиден для любого ученика, если только в школе ответ не довели до автоматизма на уровне навыка. Бывает и такое – человек умеет не понимая.

Вопрос третьего уровня – дана некоторая величина, сколько будет, если к ней прибавить ее половину. И вот здесь, как кажется очевидный ответ – полторы величины получить существенно сложнее. Полторы величины – это не полтора яблока, величина это абстрактное понятие, так как здесь речь идет уже не о числе, записанном в определенном виде.

Конечно, этот пример можно воспринимать как некий педагогически забавный казус, но мой личный опыт говорит, что различие между учениками в отношении этого простого примера совершенно реально. Отсюда и вывод – различие между мастером – прикладником и ученым будет проявляться в способности выходить на все более абстрактные формы мышления. Исполнитель должен уметь складывать яблоки, мастер прикладник числа, будущий ученый обязан уметь оперировать абстрактными величинами.

Еще один важный уровень абстракции – математика. Для моего метода прикладных задач главный объект воспитания – технический специалист, что означает необходимость математики вне зависимости от выбранной области деятельности и в этом пункте также возможно увидеть раскрывающийся потенциал ученого. Большинство людей, непрофессиональные математики, и сталкиваясь с математическими методами, они естественным образом приходят к пониманию математики, как метода работы с количественными величинами, выраженными в числовой форме.

Это полезное понимание, для прикладного типа мышления, но в целом ошибочное. Прежде всего, математика дает определения изучаемым сущностям. То есть создает понятийный аппарат, а значит математика – это язык. Во-вторых, математика не набор вычислительных методов, а система знания управляемая законами логики, а в третьих, львиная доля математического знания – это не методы счета, а теоремы существования, заявляющие условия при которых некий объект имеет место быть. Способность

учащегося понимать математику в таком представлении – яркий признак научного мышления, вне зависимости от области знания, так как математика это универсальный язык для записи утверждений любой науки.

Таким образом, способность к абстрагированию и математизации – обязательное условие теоретического, научного мышления. И если человек к нему способен, то в нем есть задатки ученого. Здесь конечно придется признать, что любой из нас может быть ученым, так как способность к абстрактному мышлению есть у любого из нас. Да, действительно, любой человек способен исследовать окружающую среду и делать все более и более общие выводы, с расширением этой среды. В процессе он выделяет общие свойства наблюдаемых объектов и превращает эти свойства в абстрактные объекты. Да это базовое свойство нашего интеллекта, но речь идет об уровне системности. Для ученого абстрактное мышление не последовательность эпизодов, а системная деятельность, характеризующаяся наличием специальных мыслительных методов.

Отсюда возникает идея критерия научного мышления. Если ученик к нему способен, он должен уметь воспринимать не только сами абстрактные понятия, но и методы работы с ними. В рассмотренном выше примере в третьей форме сложения требуется выполнить известную ему арифметическую операцию над абстрактной величиной, представленной в символическом выражении. В школьной математике довольно много места уделяется преобразованиям выражений. В этом случае конкретный уровень – это преобразование выражений записанных числами, то есть уровень арифметики, абстрактный уровень (алгебра) это преобразование выражений содержащий имена величин. И чем дальше ученик может продвинуться в использовании методов оперирования с абстрактными понятиями, тем более вероятно он идет по пути раскрытия потенциала ученого.

## **Тип мыслительной активности**

Здесь вспомним идею уже обсуждавшуюся в этой книге. Я выделял два вопроса, на которые должна отвечать мыслительная деятельность человека. Первый вопрос – «Как это делать?» характеризует прикладника. Второй «Почему это так?» определяет мышление теоретика – ученого. За этими двумя типами вопроса, стоят два типа мыслительной деятельности, каждая из которых имеет в своей основе познавательный инстинкт являющийся базовым для человеческого существа. Чаще мы задаемся первым вопросом, так как этого ответа требует проблема выживания и организации материальной жизни. И как может показаться, этого было бы и достаточно для мыслящего существа, но в нас заложена тяга и ко второму вопросу, обеспечивающему развитие человеческой расы.

Вообще говоря, есть искушение заподозрить у ребенка способности к науке на том простом основании, что он много задает вопросов «Почему так?». Искушение вполне обоснованное. Базовых способностей в раннем детстве у нас много. Обратите внимание, как много детей с детства учатся в музыкальных школах, как много детей учатся рисовать или заниматься иной сложной деятельностью, и нельзя сказать, что редко кто удачен. Я не владею статистикой, просто из своего личного опыта полагаю, что хотя бы какие-то способности в довольно сложных областях деятельности показывает почти каждый ребенок. Но вопрос не в том, что он демонстрирует в раннем детстве, на эмоциональном порыве. Вопрос в том, может ли он удержать и развить свой успех, а это задача уже на порядок сложнее.

Этот же вопрос стоит и с научным мышлением. Надо отличать эмоциональную, мало к чему обязывающую любознательность от системного интереса к вопросам, почему мир устроен так, как он устроен, и что это значит. Научное мышление, даже в своей зачаточной форме должно иметь определенную глубину и системность. Это означает, что качество теоретического мышления достигается, только тогда когда ученик уже может мыслить системно, то есть тогда, когда он уверенно войдет на прикладной уровень

мышления. Если он, научившись отвечать на вопрос «Как это делать?» сохранит интерес к вопросу «Почему это так?», можно констатировать наличие у него специфического научного мышления.

В общем можно сказать, что научное мышление возможно только на базе развитого прикладного. Вопросы «Почему это так?» возникают после некоторого периода практической деятельности, когда эмоциональный эффект от осознания приобретенного навыка затихает и может возникнуть желание разобраться в том, что умеешь глубже и тогда возникает вопрос «А почему это так?».

В процессе прикладной работы мы тренируем еще одну способность, имеющую непосредственное отношение к возможной исследовательской деятельности – это способность сосредоточенно наблюдать.

Я имею ввиду следующее обстоятельство – сформированное, зрелое научное мышление слишком сильно отличается от прикладного. Конечно, более высокая форма мышления развивается на базе более простой, но в какой-то момент времени более сложная форма должна стать самостоятельной. Что это означает применительно к проблеме формирования научного мышления. Конечно, первые вопросы «Почему это так?» естественным образом возникают из прикладной деятельности. Но постепенно с ростом системы знания, мыслящий человек начинает исследовать свое внутреннее состояние, то есть накопленное знание становится объектом исследования на предмет способности непротиворечиво и полно объяснять внешний мир. Такая интеллектуальная рефлексия – есть примета ярко выраженного теоретического мышления.

Вопрос «Почему это так?» идущий из глубины собственного сознания требует сосредоточенного наблюдения внешнего мира, так как исследовательский вопрос, формируясь в интеллектуальной глубине, в итоге задается внешнему миру, и проявление концентрированного внимания уже не связано ни с какой внешней прикладной деятельностью. Именно в этот момент интеллект теоретика освобождается от своей прикладной основы и получает полную свободу мышления.

## **В заключение**

Подводя итог рассуждений, хочу отметить еще одно важное обстоятельство. Ученый и многознающий человек это разные люди. Многознание ученого это своего рода побочный эффект. Знать свою область работы хорошо должен каждый специалист, а если это человек занимающийся получением новых знаний, то для эффективной работы, он просто вынужден владеть знанием, полученным до него. Даже такой великий мыслитель как Исаак Ньютон, говорил о себе, что он стоит на плечах гигантов, но умение стоять на базе прошлых достижений можно назвать необходимым, но никак не достаточным. Характерным же свойство теоретического, научного мышления является именно иное качество интеллекта, а в чем оно заключается я и попытался раскрыть в этом тексте, надеюсь, что эта задача решена достаточно убедительно.