

Глава первая. Знание – форма и содержание

Конечная цель книги – выстроить эффективную методику обучения в профессиональной области знания. Будет вполне естественным для начала пояснить основные термины: знание, образование, как эти два термина соотносятся между собой, и определить цель образовательного процесса, иначе неясно, зачем нужен какой-то новый подход, и в силу чего он будет отличен от существующих.

Нетрудно заметить, что термин «Знание» настолько объемён по своему содержанию, что сам по себе, без предметных уточнений, он имеет мало смысла. Знание может быть прикладным, теоретическим, эмпирическим, априорным, фундаментальным и т.д. Знание по-разному определяется. Можно сказать, что это совокупная, накопленная человечеством информация, можно объявить знание продуктом внутренней работы интеллекта. Есть знание воспринимаемое интуитивно, но есть еще нечто существующее на уровне осознания. В общем и целом различных видов, форм, и пониманий достаточно много, что говорит как максимум о хаосе в основе педагогического метода, и как минимум о многовариантности понимания.

Примем, что точного определения в самом общем виде не существует. Можно заметить, что отсутствие точных и однозначно понимаемых определений в гуманитарных науках имеет под собой основание, настолько серьезное, что об этом надо немного поговорить. Зададимся вопросом – откуда берутся точные определения в математике? Ведь даже в физике можно сомневаться в их существовании. Определение какой-либо физической сущности это зачастую описание свойств сущности, не вполне точное и не вполне исчерпывающее. А те определения, которые все же можно дать, как например определение веса или скорости, – скорее математические формулировки. Математика же действительно дает настоящие определения, относительно которых, уже невозможно спорить. К ним ничего нельзя добавить и ничего нельзя убавить. Почему так?

Ответ заключается в самом предмете математики. Если естественные науки, в том числе физика изучают реальные объекты, то математика, сконструированные специально. Мы же все понимаем, что не существует в реальном мире, скажем, безразмерной точки или бесконечной идеальной прямой. Тоже можно сказать и о нашем способе выразить количество числами в придуманной системе счисления.

Математика конструирует свои объекты и делает она это, давая определение. В сущности, конструирование математического объекта и формулировка его определения – синонимы. Если мы собираем искусственный объект из искусственных частей, то понятно, что определение такого объекта будет полным и точным, так как мы всегда знаем из чего он собран и как. Конечно, еще остается вопрос, насколько такой абстрактный объект соответствует чему-то в реальном мире. Но, как показывает опыт развития математики, ее утверждения достаточно хорошо описывают реальный мир в определенных границах. Почему это возможно, не является целью нашего исследования, ограничимся только констатацией факта, что это действительно так.

Приведенное выше рассуждение, очень важно для будущего изложения. Математическое знание, стоит особняком в системе знания общечеловеческого и нам придется иногда обсуждать особенности и роль именно математического знания.

Но математика при всей своей мощи описывает только мир природы. Ситуация в гуманитарных науках намного сложнее. Во-первых, объекты естественных наук достаточно стабильны. Мы можем быть уверены, что свойства электрона и законы, работающие внутри звезд сегодня такие же, как и во времена Римской империи. Чего нельзя сказать об общественной и индивидуальной психологии, моделей социального поведения. Помимо того, в природе действует достаточно жесткий закон причинности. Даже так называемые случайные величины вполне подчиняются статистическим

закономерностям. То же самое, нельзя сказать о социальных явлениях. Конечно, чем больше масса людей, тем точнее можно предсказать ее поведение, (этой массы) но все же это не та точность, к которой мы привыкли в естественных науках. Поведение же личности предсказуемо очень плохо.

Есть еще одно отличие педагогической науки от естественных, возможно являющееся самым существенным. Так как нет и не может быть строгих законов поведения личности, то и педагогическая цель заключается не столько в изучении существующего, сколько в формировании того, чтобы мы хотели увидеть в этой личности. То есть педагогика, в отличие от естественных наук не изучает объект, а формирует его.

А формировать можно самыми различными способами, потому то и существует множество педагогических теорий и все они имеют право на существование, при условии, что их положения применимы и достаточно эффективны.

Отсюда вытекает и подход к определению термина «Знание». Нет смысла пытаться дать «точное определение», так как неясно, что это такое, но можно дать «эффективное определение», то есть такое, которое будет вполне понятно и достаточно полезно для построения технологии обучения.

Знание a priori

Я хочу начать свое определение с акцента на одном совершенно очевидном факте, который всем известен, но с моей точки зрения сильно недооценен. Имею в виду то обстоятельство, что новое знание не создается на чистом месте.

В контексте развития общечеловеческого знания об этом лучше всего сказал Исаак Ньютон заметивший, что он в науке стоит на плечах гигантов прошлого. Да и сегодня, к примеру, даже звание кандидата любых наук предполагает исследование сделанного в твоей теме до тебя. То есть в науке существование твердого базиса для процесса выработки нового знания совершенно ясно. И знание, требуемое для научного исследования, находится в той же области, в какой будет работать ученый.

В образовательном процессе ситуация иная. Любой учащийся, вступающий на путь освоения предмета, уже обладает существенным объемом знания полезного именно для этой области знания, но не обязательно принадлежащего этой области. Этот факт подтверждается и существованием так называемой интуиции, особенно интуиции одаренных детей. Мне достаточно часто доводилось наблюдать решение задачи возникающей у как бы не подготовленного ученика и решения весьма качественного.

Для меня очевидно что этот ученик обладает некоторым знанием, которое он просто пока не может выявить четко и строго на уровне сознания, а мы педагоги, не утруждая себя анализом того, откуда и как он получил решение, объявляем это одаренностью, интуицией, гениальностью и т.д. не видя, что за этими красивыми словами нет никакого внятного содержания. В педагогике вообще принято думать, что если вы дали название явлению, то уже этим что-то сказано.

Еще одно важное пояснение по поводу знаний имеющихся до любого учебного опыта. Если ваш ученик не знает что такое десятичное число, то вы вынуждены давать свои разъяснения через какие-то другие понятия, тем самым, признавая существование чего другого, полезного для понимания десятичного числа, полезного в силу известности учащемуся. Итак, какие-то знания, имеющиеся изначально и неопределяемые нашими педагогическими усилиями есть, и необходимо показать, что это за знания, каков их источник и объем.

Кстати возможность знаний полученных до опыта показали достаточно давно очень серьезные философы, а Эммануил Кант в «Критике чистого разума» уже системно и доказательно изложил не просто возможность, а необходимость знаний, не опирающихся ни на какой опыт, называемых априорными.

Собственно далее я буду иметь ввиду несколько иные вещи, не столь фундаментальные, как априорные знания по Канту, но если наш разум вообще может что-то познавать до опыта, если это его фундаментальная особенность, то она должна быть приложима и в теории обучения.

Вопрос можно поставить так - что ученик знает до начала учебного процесса и почему его нельзя считать чистым листом бумаги. Начнем с двух показательных примеров.

Пример из математики. Самое главное понятие всей школьной математики это число. Если быть точным - число десятичное. Первая запись, которую мы в школе на уроке математики показываем ученику - именно десятичное число, а не абстрактное количество. Когда мы говорим о числе, то имеем ввиду нечто вот такое:

$$1067 = 1 * 10^3 + 0 * 10^2 + 6 * 10^1 + 7 * 10^0$$

Запись означает, что число, записанное в позиционной системе счисления – это конструкция, собранная из степеней десятки. И изучению подлежит именно данный факт. А так как иных точек зрения на число в школьной программе нет, то естественно такое понимание числа считается объективным понятием, на анализ устройства которого и направляются учебные усилия.

Пример из физики. Физическое движение, как равномерное, так и ускоренное дается так же, в виде некоторой абстрактной искусственной идеи, через движение материальной точки, понятие которой для упрощения, освобождается от всяких свойств реальной материи. Поэтому понятие движения, в физике, как и понятие числа в математике, превращается в чистую абстракцию, выражаемую формулой:

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Таким образом, подача в физике и математике ключевых понятий, для всякого технического образования начинается с изучения числа и движения, как абстрактных идей. Это вполне обосновано, любое образование ставит своей целью создание общей картины мира, а она возможна только на основании абстрактных понятий.

Но такое построение логики учебного материала не должно закрывать тот факт, что помимо теоретического, научного понимания абстрактных идей движения, числа и других, существует еще их эмпирическое понимание, данное нам в ежедневном наблюдении окружающего мира и своего внутреннего состояния. До абстрактного числа, собранного из степеней десятки, нам дано эмпирическое знание о количестве. Ребенок в раннем возрасте, только научившись ориентироваться в окружающем мире, уже понимает количественные отношения больше и меньше, что означает доступность для него эмпирического понятия количества. Точно также эмпирически доступно и понимание процесса движения физического тела. Это понимание, начинает формироваться как только человек получает возможность движения для собственного тела и наблюдения за движениями других тел.

Таким образом, можно сделать вывод, что любая область знания, ее самые общие закономерности уже присутствуют в личном созерцании каждого отдельно взятого интеллекта, пусть пока очень далекие от строгого логического оформления, пусть даже не особенно осознаваемые, но они, эти априорные знания есть и педагоги на них безусловно опираются, хотя зачастую тоже не до конца осознавая присутствие такой базы знаний.

Различие между знанием и образованием

Два приведенных выше примера показывают, что когда мы говорим о знании, требуется различать две разные вещи. Есть нечто называемое знанием, но это нечто получено без участия системы образования и есть нечто, также называемое знанием, но уже напрямую определяемое образовательным процессом. Но так как и то и другое есть знание, то необходимо дать общее определение. Главное свойство знания заключается в приобретении нами способности предсказывать события. Если нечто имеет место быть как причина, то наше знание говорит, что будет и нечто называемое следствием. Поэтому:

Знание - это система утверждений, устанавливающих причинно-следственные связи между, как явлениями природы, так и явлениями самого интеллекта

Есть два источника утверждений о существовании причинно-следственных связей – это личное созерцание и информация получаемая из внешних источников. Если внешние источники специальным образом организованы, что должно быть так, то мы их называем системой образования. Теперь подумаем вот о чем. Определение, данное выше, не должно зависеть от способа получения знаний, но качественно знание может и должно отличаться, и у этих двух источников (личного созерцания и образования) видимо несколько разные функции и разные возможности.

Личностное знание

На уровне личности все начинается с познавательного инстинкта. Он в человеке видимо зашит на генетическом уровне, не надо особой наблюдательности чтобы увидеть его проявление даже у детей младшего возраста. Но инстинкт это не более чем стремление к знанию, что конечно недостаточно.

Во-первых, необходим механизм получения новых знаний, пусть даже простейший. Во-вторых, знание как система причинно-следственных связей нуждается в каком-то исходном знании, для запуска процесса дальнейшего развития. Эту необходимость можно увидеть на материале истории науки, развивающейся по законам похожим на законы формирования личности. И мы можем видеть, что и математика и естественные науки начинают свое движение, именно как науки, только после установления системы аксиом и формирования так называемого научного метода исследования. Что-то подобное есть смысл поискать и в истории развития личности.

Более подробно о составляющих личностного развития будет детальный разговор в следующих главах, сейчас обсудим только самые общие и самые простые вещи. Аналогом по своим функциям научному методу для человека может быть метод проб и ошибок, заключающийся в следующих действиях:

1. Интеллект выдвигает гипотезу о природе явления.
2. Интеллект выполняет эксперимент, позволяющий проверить гипотезу.
3. Интеллект сопоставляет реальный результат с гипотетическим, после которого гипотеза либо отвергается, либо переходит в разряд подтвержденных теорий.

Аналогом базового, аксиоматического знания может быть априорное знание. Эммануил Кант в «Критике чистого разума» называет в качестве такого знания – знание пространственной и временной формы существования объектов природы. Действительно

пространство и время и понимание их места в устройстве мира имеет фундаментальное значение.

Очевидно, что мы не можем ничего сказать о природе наблюдаемых объектов и явлений, прежде чем заметим, что наблюдаем их во времени и пространстве. Что уже достаточно много. Такая, самая общая форма созерцания, дает представление объема, формы, физического движения, количества, а наблюдение временного потока позволяет обнаруживать причинно-следственные связи. Подтверждение важности умения созерцать время и пространство можно найти и в науке. Уже классическая теоретическая механика дает пример того, как законы сохранения, следуют из свойств пространства, таких как изотропность и симметрия, то есть свойств наблюдаемых непосредственно.

Повторимся, базовые методы анализа и знания зашитые в интеллекте, а не получаемые в результате образования действительно существуют и этот факт нуждается в дополнительном, специальном обсуждении. Сейчас же необходимо сказать несколько слов о механизме расширения этой базы интеллекта.

Такой механизм существует, и он имеет рекурсивную природу. Его суть в следующем. Как уже сказано, знание представляет собой причинно-следственную связь между явлениями. Зная, что нечто случилось, мы можем предсказать, что произойдет далее. При повышении температуры от нуля начинает таять лед, если тела имеют массу то они испытывают взаимное притяжение и т.д.

Явления, соединенные причинно-следственной связью, превращаются в знания, после чего знания становятся явлениями нашего разума, что дает возможность уже им участвовать в образовании новых причинно-следственных связей. Так образуется теоретическое знание. И в этом как раз и заключается рекурсивный механизм, когда полученные знания становятся материалом для процесса создания новых знаний. Изначально материал для такой рекурсии поступает извне из эмпирического созерцания, при появлении же умозрительной теории, интеллект начинает использовать для создания причинно-следственных цепочек теоретическое знание. Как это происходит, показывает любая наука. Например, неорганическая химия прошла довольно большой временной этап накопления знаний о видах химических веществ. Анализ этой массы эмпирической информации привел к созданию чисто интеллектуальной конструкции под названием таблицы Менделеева, а сам факт появления таблицы, как закона, создал инструмент для умозрительного открытия новых химических элементов.

Любопытный пример

Теоретическое исследование довольно часто, даже в естественных науках может дать интересный результат без эксперимента. В качестве примера, рассмотрим хорошо известный из школьной физики факт. Тела падают на землю с одинаковым ускорением не зависящим от массы. Галилей установил этот закон экспериментально, по легенде бросая ядра разного веса с Пизанской башни. Этот же факт можно установить и теоретическим путем, при условии, что уже известен закон сохранения энергии, используя логический метод приведения к противоречию.

Будем рассуждать следующим образом. Пусть дано тело известной массы. Проведем мысленный эксперимент, сбросив его с любой высоты. Очевидно, что в момент удара о землю, его масса будет такой же как в момент начала движения, и оно приобретет определенную скорость. Это дает нам возможность вычислить полученную кинетическую энергию, равную потраченной потенциальной энергии. Не важно, по каким формулам, существенно значимо только то, что мы можем ее вычислить.

Разделим тело на два тела одинаковой массы (то есть разделим пополам). Очевидно, что масса этих двух тел будет в сумме равна массе изначального тела, а система двух тел будет иметь суммарно ту же потенциальную энергию, что и большее тело. Сбросим их одновременно с той же высоты. Существует три возможности. Оба тела приобретут такую

же скорость, как и изначально, то есть их суммарная энергия окажется равна общей энергии целого тела, что будет означать всего лишь соблюдение закона сохранения энергии. Если предположить, что более легкие тела падают медленнее, то это будет означать, что суммарное тело состоящее из двух легких потеряет в скорости, а следовательно и в энергии, то есть закон сохранения энергии окажется нарушен. Аналогичное рассуждение можно провести и в случае увеличения скорости падения, в этом случае суммарное тело приобретет больше энергии чем оно имело. В этом мысленном эксперименте, мы вынуждены допустить, что энергетический баланс может быть нарушен в результате мысленного деления тела на два. То есть действие, не заключающее в себе никаких энергетических процессов, может изменить энергетику тела, что означает нарушение закона сохранения энергии и выявляет логическое противоречие.

Выше, мы поговорили о личностном знании, как о знании мира природы. Помимо этого необходимо упомянуть еще о феномене сознания. Индивидуальный интеллект не просто исследует внешнюю по отношению к нему природу, возможно даже более важно, то что он исследует свое место в этом мире и по мере развития все более отчетливо осознает себя в этом мире, свою роль, возможности и самую суть себя как явления. Но это тоже компонент его общей базы знаний, только лишь о другой природе, не о внешней а о внутренней.

Таким образом, окончательно мы можем о личностном знании сказать следующее. Индивидуальный интеллект располагает априорным знанием внешнего мира, и простейшими механизмами анализа. Это дает ему возможность запустить работу собственного познавательного инстинкта. Далее материал для его работы предоставляет уже эмпирическое созерцание внешнего мира. Помимо того интеллект исследует самого себя, что выражается в феномене самосознания. Но здесь мы этот важный механизм лишь упоминаем. Самосознание, как явление нуждается в более детальном исследовании.

Общечеловеческое знание и образование

Выше было введено понятие личностного знания, необходимого для пояснения того, что является стартовой базой образования. Думается, этот вопрос раскрыт в достаточной степени, и теперь становится возможным определить понятие образования и то, какую роль оно играет в процессе создания нового знания.

Самое простое и самое понятное, что можно сказать – это то, что образование есть процесс передачи знания накопленного человечеством в той степени, в какой это необходимо и возможно для конкретного человека. То есть существует знание, которое мы можем назвать общечеловеческим и дело образования его передать. Но ответ на вопрос, что именно передается в процессе получения образования, достаточно непрост. Если согласиться, что общечеловеческое знание – это строго оформленная система, то придется признать, что оно каждым отдельным человеком не воспринимается. Ни один выпускник средней школы не в состоянии воспроизвести ту систему, которая была дана ему через школьную программу и школьные учебники и тоже самое можно уверенно сказать и о выпускниках вузов.

Ссылка на ограниченный объем памяти человека факта не объясняет, так как дело совершенно не в том, что выпускник не может вспомнить формулировок теорем или законов, их как раз можно посмотреть в справочниках, которые допустимо воспринимать как техническое расширение человеческой памяти. Проблема заключается в том, что не усваивается именно система во всей своей логической полноте и непротиворечивости. Поэтому есть смысл детальнее рассмотреть, что мы понимаем под общечеловеческим знанием и как действительно работает процесс образования.

Общечеловеческое знание

Выделим существенно значимые свойства знания, покажем его роль, а также механизмы его хранения и передачи и уже после можно будет проанализировать, что именно мы делаем, когда даем человеку образование. И в процессе уточним термин «Образование».

Свойство объективности. Заметим, что в принципе любое знание, кроме математического, не является объективным. И математическое знание можно признать таковым лишь понимая, что математические конструкции являются искусственными и как искусственно сконструированные они не могут быть истинными или ложными. В их отношении можно говорить только о полноте и внутренней непротиворечивости. Что же касается научных знаний, то они субъективны, но в масштабах всего человечества - это означает, что они многократно проверены и обладают высокой степенью исследованности и применимости. Личностное же знание не обладает и такой субъективностью. Составляющие личностного знания могут опираться только на ограниченный личный опыт.

В этом пункте мы уже видим значительную роль образования. Оно передает человеку, индивидуальному интеллекту – знание, имеющее общечеловеческую субъективность, (делающую знание объективным) и избавляет человека от необходимости все соотносить с личным опытом. Образование, таким образом, повышает степень объективности знаний, которыми располагает каждый человек.

Логическая строгость и формальная точность знания. Это свойство напрямую связано со свойством переносимости знания, которое мы не будем выделять отдельно, так как оно представляется очевидным. Но необходимо пояснить, что создает условия для восприятия знания всем человеческим сообществом. Первое, что приходит в голову, при обсуждении проблемы переносимости – это естественный язык. Человек должен понимать речь, но это банально.

Более важно иметь общие стандарты записи знания. И если в области личностных знаний таких стандартов не может быть по определению, то в области общего знания ситуация иная. Во-первых, существует специальная дисциплина – логика, которая сама в себе не несет никакого содержательного знания, но она представляет собой форму его организации. Второй компонент стандартов – это общепринятая терминология. Любая наука, любая область знания строится на понятийном аппарате, в котором каждое понятие представлено специальным термином и для каждого термина существует некая договоренность о том, что этот термин означает.

Конечно, строгая логика и однозначно понимаемая система терминов это идеализация, нетрудно убедиться, что значительная часть споров происходит из-за различного понимания значения терминов и понимания того, что такое правильная логическая форма. Но, тем не менее, принципиально этим свойством общечеловеческое знание обладает и общечеловеческим оно является именно в той степени, в какой оно определяется этим свойством. То есть общечеловеческое знание принципиально представлено в формально-логической форме и далее, мы даже будем его так и называть формально-логическим, в противовес личностному знанию.

Системность знания. Наверное, можно описать значительную группу свойств формально-логического знания, но мы ограничимся данными тремя как определяющими. Поэтому рассмотрим свойство системности и на этом закончим анализ существенных его свойств. Знание вообще – это система нашего восприятия мира. Поэтому личностное знание это личностная система, а общечеловеческое знание это общечеловеческая система осознания мира. Поэтому в образовательном процессе передается не набор фактов и утверждений, а именно логически выстроенная система.

Это обстоятельство порождает еще одну функцию образовательного процесса. Личностное созерцание и анализ наблюдаемой природы неизбежно приводит к появлению системы знания. Это еще один важный момент проявления познавательного инстинкта. Каждый индивидуальный интеллект не просто накапливает знание, он его классифицирует и упорядочивает в соответствии со своим уже имеющимся пониманием мира.

Но здесь есть серьезная проблема. Для того, чтобы создать качественную систему, надо знать достаточно много. Например, невозможно восстановить мертвый язык по нескольким предложениям. Для его расшифровки требуется значительное количество текстов. Поэтому, чтобы к примеру, индивидуальному интеллекту создать свою систему физического знания о мире, он должен пройти весь тот путь, который прошла человеческая наука за тысячи лет, или хотя бы значительную его часть. То есть отдельно взятый человек, как бы гениален он не был, не в состоянии создать систему. Того знания, которое он может набрать личным изучением, не хватит для создания системы. Отсюда и роль образовательного процесса заключающаяся в передаче принципов формирования системы и необходимого содержания.

Взаимодействие личного знания и образовательного процесса

Мы точно знаем, что образовательный процесс стремится передать систему общечеловеческого знания каждому индивидуальному интеллекту и еще мы точно знаем, что на самом деле этого не происходит. Из сказанного можно сделать два совершенно различных вывода. Можно предположить, что методики обучения недостаточно эффективны, и надо продолжать наращивать усилия в поисках более эффективных способов передачи системы знания через образовательный процесс.

Но можно сделать и совершенно иное предположение – а не ошибаемся ли в мы в оценке реальных целей образовательного процесса. А что если, передача системы знания на самом деле целью не является. На самом деле, такое целеполагание даже вредно. У общечеловеческого знания при всех его достоинствах, есть одно свойство которое можно назвать отрицательным. А именно, имеется ввиду пассивность системного знания. Личностное знание активно в силу того, что оно опирается на личность, сознающую себя и активно реализующую свой познавательный инстинкт. Человечество вообще - это некоторая абстракция. Идея существования общественного сознания, как реальной физической сущности имеет место быть, но пока это не более чем гипотеза, даже своего рода мифология. Поэтому пока следует признать отсутствие общественного познавательного инстинкта, из чего следует пассивность общечеловеческого знания.

А отсюда следует вывод. Доминирование формально-логического знания над личностным может привести к угасанию познавательного инстинкта, что собственно сегодня и наблюдается в качестве результата работы системы образования. А второй и главный вывод будет в том, что передача системы общечеловеческого знания не является целью или по крайней мере это далеко не единственная цель.

Для того, чтобы понять в чем заключаются работающие цели, необходимо выделить ровно по одному решающему признаку и в личностном и в общечеловеческом знании. Сейчас, после всего сказанного выше, это сделать несложно. Главное положительное качество личностного знания – это активный познавательный инстинкт, главное положительное качество общего знания – это высококачественный знаниевый материал, многократно проверенный, систематизированный и упакованный в строгую формально-логическую систему. А общую цель образовательного процесса тогда можно сформулировать следующим образом:

Главная цель образования заключается в выходе подсознательного познавательного инстинкта на уровень сознания и вооружение его мощными формально-логическими методами исследования и хорошей базой знания.

На этом задачу формулировки цели образовательного процесса можно считать решенной, а главу законченной.