Б. А. Комаров

СТРАТЕГИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Рассматриваются возможности интеллектуализации современного образования на основе целенаправленного формирования инструментария познавательного процесса. Подчеркивается необходимость построения единого базиса познавательного процесса для учебных дисциплин современной школы. Понимание целостности процесса познания и человеческого знания о мире обусловливает введение интегративного компонента в состав каждого предмета как на операциональном уровне, так и на содержательном. Такими компонентами на операциональном уровне являются обобщенные приемы умственной деятельности и методы научного познания, а на содержательном — универсальный словарь науки и ключевые, символические, знаковые категории культуры. Тем самым создаются объективные условия для представления познавательного процесса как универсального, общего для всех наук, для всех учебных дисциплин.

Результаты развития современного образования вполне определенно позволяют выявить наметившееся и все более углубляющееся противоречие между психофизическими возможностями субъектов образовательного процесса и требованиями, предполагающими все возрастающий объем информации по различного рода дисциплинам, увеличение количества самих учебных дисциплин, что, как известно, приводит к деструктуризации знания как единого целого. В значительной степени возрастают требования к умственной активности учащихся и преподавателей. Овладение учащимися информацией в полном объеме по программам в соответствии с современным (постоянно меняющимся) учебным планом выглядит весьма проблематичным, что делает для преподавателей задачи преподавания весьма сложными. Причин этого явления немало, они многоаспектны и весьма значительны. Обозначить и проанализировать все эти причины представляется весьма затруднительным. Попытаемся вычленить наиболее существенные и на основе их анализа наметить возможные направления выхода из создавшегося положения.

Остановимся несколько подробнее на необходимости активизации работы по созданию и внедрению в образовательный процесс структурных составляющих, носящих универсальный, надпредметный характер, ибо именно они смогут оказать положительное влияние на решение обозначенной проблемы. Привнесение в образование новых составляющих связано, прежде всего, с необходимостью и возможностью овладения общенаучными, универсальными, а для обучения — междисциплинарными подходами в познавательном процессе. В значительной степени такой подход может быть осуществлен на основе активной реализации межпредметных связей.

Проявление связей между частями некоего целого обусловлено попытками расчленения этого целого на части. Эта более чем банальная мысль во многом определяет и до некоторой степени указывает на временной период непосредственного или опосредованного вычленения межпредметных связей как некоего понятия. Любое действие с произвольными объектами сопряжено с использованием различного рода информации, которую, в свою очередь, можно рассматривать как привлеченную из различных «областей», из различных частей единого информационно-деятельностного поля.

Классическая педагогика, изыскивая возможности целостного отражения окружающей действительности в содержании учебного материала, породила идею межпредметных связей. Я. А. Коменский писал о том, что все, что находится во взаимной связи, должно преподаваться в такой же связи. В своей деятельности он подошел к идее взаимосвязи знаний и необходимости всестороннего их обобщения ибо, по его мнению, без такого рода действий невозможно установить устойчивые причинно-следственные связи, отношения в окружающем мире, а применительно к образованию — связи между отдельными учебными предметами.

Значительное увеличение учебных дисциплин, вызванное активной дифференциацией знаний в начале прошлого века, существенно повлияло на перегрузку учебных планов и программ. Главной причиной такой перегрузки педагоги считали отсутствие, по их мнению, связей между отдельными учебными дисциплинами.

К. Д. Ушинский подчеркивал, в частности, что система знаний выстраивает-

ся в неотъемлемой связи с развитием умственных способностей учащихся, однако построить такую систему достаточно сложно[1].

Часто в научных публикациях, в методических пособиях можно встретить перечисление неких правил, критериев, условий, положений, на основе которых реализуются или могут реализовываться межпредметные связи при изучении двух или нескольких дисциплин[2]. В частности, декларируется возможность и необходимость «органичного слияния» методов частно-предметного характера в универсальные методы, что создает, по мнению авторов, условия для межпредметного взаимодействия. Не вступая в полемику с авторами по терминологическим вопросам, следует, однако, заметить, что слияние частных методов конкретных наук в общенаучные методы познания выглядит несколько проблематичным, ибо общенаучные методы и характеризуются наличием абстрактной структурнологи-ческой основы, не предполагающей частно-предметную ориентацию.

Контекстуальное употребление понятийного аппарата также предполагает вычленение соответствующего содержания, что при прямом «слиянии» понятий приведет к деструктуризации знаний. Если же мы будем рассматривать интеграцию, в частности, как построение неких обобщающих курсов, то всегда будет возникать вопрос о предельном переходе количества «задействованных» наук или областей их в какую-либо учебную дисциплину.

Процесс интегрирования и координации всей системы содержания учебных предметов создает фундамент научного миропонимания, закладывает основы мышления, формирование которых в рамках одного учебного предмета или нескольких изолированных друг от друга весьма затруднительно.

В современных условиях возникает объективная необходимость взаимодополнительности специальных знаний в рамках единой картины мира. Реализация этой концепции применительно к образовательному процессу порождает необходимость выхода на метауровень образовательных систем и адекватных им технологий, обеспечивающих интеграцию учебных дисциплин на процессуальной основе, а также перенос умений когнитивного характера из одной сферы в другую.

Никоим образом не противопоставляя содержание методу, следует подчеркнуть необходимость смещения акцентов в образовательном процессе на процессуальную область, ибо отмеченные традиционные попытки реализации межпредметных связей на содержательном уровне в силу их многомерности и многоаспектности данную проблему не разрешили, да и не смогут разрешить ее. Реализация межпредметных связей на методологическом уровне, на процессуальной основе может создать и создает условия для целенаправленной подготовки учащихся к восприятию различных учебных дисциплин как единого целого, которое осваивается на основе и посредством единого механизма познавательного процесса. При этом необходимо отметить мысль о невозможности познания окружающего мира в рамках одной науки, а применительно к образовательному процессу — в рамках одной учебной дисциплины. Тем самым подчеркивается объективная необходимость и важность всех наук, всех учебных дисциплин в получении качественного, фундаментального образования.

Единый механизм познавательного процесса предусматривает вычленение и последовательное усвоение единой процессуальной основы на уровне мыслительных операций (МО), а также на

уровне методов научного познания (МНП), включающих эти же мыслительные операции как средство реализации этапов методов. Таким образом, вычленив методы научного познания, общие для всех наук (учебных дисциплин), разделив их на отдельные этапы, сопоставив каждый этап с обобщенным приемом учебной работы, включающим методологические знания и умения, а затем определив одну или несколько доминирующих в данном приеме МО, мы создаем условия для эффективного решения нескольких задач: формирование знаний, предусмотренных программой, и целенаправленное формирование методологической основы познания окружающей действительности, что, в свою очередь, положительно сказывается на интеллектуальном развитии учащихся.

Итак, понимание целостности процесса познания и человеческого знания о мире обусловливает введение интегративного компонента в состав каждого предмета как на операциональном уровне, так и на содержательном. Данный процесс носит объективный характер, ибо в методологии отдельных наук возможно условно выделить во многом сходную область познавательного процесса. Такими компонентами на операциональном уровне являются обобщенные приемы умственной деятельности и методы научного познания, а на содержательном — универсальный словарь науки и ключевые, символические, знаковые категории культуры. Иначе говоря, создаются объективные условия для представления познавательного процесса как универсального, общего для всех наук, для всех учебных дисциплин, даже после частно-предметной локализации.

Формирование основ механизма познавательного процесса в рамках одной науки, в рамках одной учебной дисциплины выглядит весьма проблематично, ибо отмеченная частно-предметная локализация понятий неминуемо приводит к существенному уменьшению их объема и содержания, а применительно к методам и операциям, вследствие отсутствия межнаучного, междисциплинарного переноса, — к возможному обучению им и к последующему использованию лишь в рамках и на базе вполне определенной содержательной области.

Таким образом, возникает объективная необходимость своеобразного привнесения в каждую учебную дисциплину указанных интегративных компонентов. Это «привнесение» носит весьма условный характер, ибо оно не связано напрямую с изменением учебных программ и планов, а требует, в первом приближении, акцентирования внимания на процессе получения и обработки информации. Такие действия в рамках образовательного учреждения должны осуществляться в той или иной степени при обучении различным учебным дисциплинам. В идеале — любым дисциплинам. В связи с универсальностью отмеченных компонентов даже в условиях частно-предметной локализации на различных учебных дисциплинах будет присутствовать единый механизм познавательного процесса, что положительно скажется на его формировании.

Обсуждаемые интегративные компоненты носят универсальный, надпредметный характер и, несмотря на свою многомерность, не столь «многочисленны», как содержательные межпредметные взаимодействия. Это также создает дополнительные благоприятные условия для их формирования. Таким образом, мы приходим к необходимости определенной согласованности в деятельности преподавателей, реализующих различ-

ные учебные программы, а в дальнейшем — к согласованности деятельности всех субъектов образовательного процесса применительно к целенаправленному формированию основ процесса познания, к развитию умственных способностей учащихся, ибо формирование структур обобщенного характера с последующим обучением конкретизации применительно к выбранной предметной области оказывает существенное влияние на развитие интеллекта как способности эффективно адаптироваться к изменяющимся внешним условиям, как способности рационального познания.

Одна из структурных составляющих обозначенного интегративного компонента — универсальные методы научного познания, которые формировались и целенаправленно используются в весьма специфической области человеческого знания. Перед применением в образовательном процессе указанные методы, естественно, должны претерпеть соответствующую дидактическую трансформацию. Некие структурные и содержательные изменения в методах обусловлены необходимостью адаптации их к возможностям субъектов образовательного процесса, к материально-технической базе и т. д. Попытаемся кратко рассмотреть механизм отмеченных изменений.

С целью простейшей иллюстрации рассматриваемого процесса изберем универсальный метод научного познания — г и п о т е з у. Напомним, что отсутствие частно-предметной ориентации является одним из основных критериев отбора в список методов для целенаправленного обучения.

Дадим краткую характеристику гипотезы как метода научного познания. Это необходимо с целью проведения последующего сравнительного анализа научной и учебной гипотез.

Вся история познавательной деятельности людей убедительно показывает, что любое научное исследование производится не вслепую, а по вполне определенному плану, построенному на основе неких соображений, мыслей и рассуждений. Поэтому, естественно, прежде чем сформулировать какой-либо закон или теорию, строятся предварительные догадки, предположения, которые в процессе дальнейшего исследования или отвергаются, или превращаются в достоверные истины либо становятся вероятными предположениями-гипотезами. Гипотезы же в процессе дальнейшего исследования либо могут подтвердиться, то есть превратиться в научно обоснованную теорию, либо могут быть опровергнуты дальнейшим развитием науки.

Традиционно гипотезой называют обоснованное, не противоречащее научно установленным данным предположение о причине, вызывающей определенный факт, явление. В ряде случаев гипотезу отождествляют с системой умозаключений, посредством которой на основе ряда фактов делается вывод о существовании объекта, связи или причины явления. При этом данный вывод носит не достоверный, а вероятностный характер. В силу этого гипотеза требует проверки, доказательства. После этого она либо переходит в разряд теорий, либо отбрасывается или претерпевает некую корректировку.

Таким образом, не всякое предположение можно назвать гипотезой. Таковым считают лишь предположение, которое согласуется со всеми положениями, научно установленными в данной области знания; при этом вероятность истинности этого предположения должна быть обоснованной.

«Если предположение находится в явном противоречии с твердо установленными фактами, если оно подрывает

основы науки, то его нельзя считать гипотезой»[3]. Данный комментарий согласуется со сформулированными двумя положениями, характеризующими определение гипотезы. Однако он явно противоречит гипотезам поистине революционного характера, которые выходили за рамки современной науки. В качестве примера можно привести предположение, впоследствии ставшее фундаментальной теорией. Речь идет о гипотезе Бора, касающейся строения атома. Была предложена модель строения атома не согласующаяся с данными классической физики. Движение электронов вокруг ядра без потерь энергии входило в явное противоречие с тогдашним пониманием закономерностей микромира. Гипотеза Бора стала своеобразным прорывом в развитии физической науки.

Гипотеза выдвигается в том случае, когда причина изучаемого явления не очевидна.

Традиционно построение гипотезы сводится к следующим основным этапам:

- ставится задача выявить причину определенного явления или класса явлений;
- формулируется первичное предположение о возможной причине, вызывающей данное явление;
- формулируются следствия на основе построенного вероятного предположения (гипотезы);
- проверяются истинности следствий.

Степень вероятности гипотезы повышается с увеличением количества фактов, подтверждающих это предположение. Следует, однако, отметить, что история науки знает немало гипотез, которые считались вполне достоверными, подтверждались многочисленными достоверными фактами, но впоследствии отвергались как ложные. К таковым вполне можно отнести гипотезу Дж. Дарвина о происхождении Луны.

Для доказательства состоятельности гипотезы необходимо, чтобы она наилучшим образом объясняла сущность данного явления и причину его возникновения, чтобы сама гипотеза, так же как и все возможные ее следствия, находились в полном соответствии с реальными фактами и основными положениями, установленными наукой.

Для возможного опровержения гипотезы, то есть для доказательства ее несостоятельности, достаточно указать реально существующий факт или проверенное положение, находящееся в противоречии или с самой гипотезой, или с каким-либо ее следствием.

Традиционно гипотезу считают началом познавательного процесса. Однако невозможно сделать предположение, не обладая никакой информацией по данному вопросу. Если информационный базис пуст, то и предположение о связи чего-либо с чем-либо сформулировать невозможно. Это более чем банальная мысль. Однако в настоящее время в социально-экономические взаимоотношения в обществе и в образовательный процесс, в частности, активно привносится своеобразная технология получения некоего результата без серьезной проработки отправных посылок, оснований для последующих выводов.

Не затрагивая технологии средств массовой информации, хотя они оказывают существенное влияние на развитие детей, следует отметить, что и в современном образовательном процессе присутствует значительное количество технологий, приемов аналогичной направленности. Формулирование выводов по одной или двум посылкам без достаточного обоснования или подготовки, побуждение к неким действиям «творческого» начала на фоне практически пол-

ного отсутствия информационного и процессуального полей создает иллюзию простоты творческого процесса, продуктивной деятельности, что в итоге неизбежно приводит к поверхностности мышления, к невозможности и неспособности ведения активного познавательного процесса.

Таким образом, можно сформулировать основные правила выдвижения и проверки гипотезы:

1. Гипотеза должна находиться в согласии с фактами, к которым она имеет отношение, или, по меньшей мере, быть совместимой с ними.

2. Из нескольких гипотез, выдвинутых для объяснения серии фактов или явлений, выбирается гиптеза, охватывающая возможно большее их количество.

3. Для объяснения отдельных фактов возможно выдвижение рабочих гипотез частного характера.

4. С целью объяснения связанной серии фактов или явлений следует выдвигать возможно меньшее количество различных гипотез. При этом связь их между собой должна быть максимально тесной.

5. При формулировании и выдвижении гипотезы необходимо осознавать ее вероятностный характер.

6. Противоречащие друг другу гипотезы не могут быть одновременно истинными, за исключением случаев, когда эти гипотезы пытаются объяснить различные стороны одного и того же объекта.

Крупнейшие исследователи, говоря о методологии научного познания, всегда отмечали особую роль гипотезы в развитии знаний. «Они (гипотезы — *Б. К.*) позволительны в предметах философских, и это даже единственный путь, которым великие люди успели открыть истины самые важные. Это как бы порывы, доставляющие им возможность достигнуть знаний, до которых мы, уже низкие и пресмыкающиеся в пыли, никогда добраться не можем»[4]. Д. И. Менделеев писал, что лучше держаться гипотезы, которая впоследствии может оказаться ложной, чем — никакой. Он отмечал, что гипотезы облегчают и делают правильную научную работу — отыскивание истины, как плуг земледельца облегчает выращивание полезных растений[5].

В снятии противоречий между новыми фактами и реально существующими объектами одна из ведущих ролей отводится гипотезе. «Прежде чем будет построена новая теория, гипотеза должна объяснить факты, противоречащие старой теории, пока не будет заменена другой гипотезой или не станет законом»[6]. Таким образом, построение гипотезы представляет своеобразный этап в создании новой теории, точнее, сама гипотеза является зачатками теории, ее ядром, содержит основные положения еще только формирующейся теории.

Остановимся на некоторых общих требованиях, предъявляемых к научным гипотезам. Такого рода требования обычно называют «условиями состоятельности», или «методологическими критериями», которыми гипотеза должна соответствовать, чтобы иметь право на существование в науке. Данные требования не следует рассматривать как своеобразное сито, отделяющее состоятельные гипотезы от несостоятельных. Они настолько неопределенны, что не могут рассматриваться как жесткие правила, и в то же время определенны настолько, что строго ограничивают круг предположений, выносимых на обсуждение.

Первое требование, которое предъявляется к научной гипотезе, — это ее принципиальная проверяемость. Гипотеза является проверяемой, если из нее может быть выведена совокупность эм-

пирически верифицируемых следствий. Принципиально не проверяемая гипотеза в силу заключенного в ней «механизма» не допускает вывода следствий, доступных опытной проверке.

Второе требование, предъявляемое к научной гипотезе, состоит в ее максимальной общности. В соответствии с данным требованием гипотеза должна не только давать объяснения тем фактам, для которых она строилась, но и затрагивать возможно более широкий круг фактов, непосредственно не связанных с основными.

Гипотеза должна обладать предсказательной силой — таково *третье требование*, предъявляемое к научной гипотезе. Это требование обнаруживает тесную взаимосвязь с двумя предыдущими. Заключается оно в следующем: затрагивая и объясняя, наряду со своей областью, другую, гипотеза иллюстрирует, дает разъяснения связей между отдельными фактами, явлениями этой области, и чем лучше она это делает, тем значительнее ее предсказательная сила.

Четвертым требованием, предъявляемым к научным гипотезам, является ее принципиальная простота. Сущность этого требования заключается в том, что, исходя из немногих посылок и не прибегая к значительным произвольным допущениям, гипотеза способна осветить значительный круг явлений, фактов и т. п.

Преемственная связь формулируемой гипотезы с предшествующими знаниями является также одним из важнейших требований к научной гипотезе.

Все перечисленные требования взаимосвязаны и взаимообусловлены, носят взаимодополняющий характер.

Если попытаться перенести процесс познания в рамках научного исследования на процесс обучения, то, естественно, возникает вопрос о соотношении этих процессов. По своей сути, процесс обучения есть процесс познания, правда, опосредованный. В образовательном процессе новое знание, ученическое «открытие» рассматривается, прежде всего, как своеобразный «скачок» в умственном развитии, который произошел (или не произошел) в связи с этим «открытием». Таким образом, рассматривая процесс обучения как своеобразную модель научного познавательного процесса, естественно предположить, что построения научной и учебной гипотез будут сходны по форме, но различны по содержанию. Это касается как всего процесса построения гипотезы, так и отдельных ее этапов.

Так, проблема принципиальной проверяемости гипотезы, которая занимает значительное место в процессе построения научной гипотезы, при обучении, как нам кажется, должна быть исключена. Учебная гипотеза должна быть проверяема, ибо, в противном случае, могут, естественно, возникнуть сомнения на предмет ее верности.

Требование максимальной общности предполагает возможность использования гипотезы помимо области знания, для которой она формулировалась, и в ином разделе, непосредственно не связанном с указанной областью, что в значительной степени расширяет возможности формирования комплексного подхода при разрешении проблем, указывает на условное единство познаваемой картины мира.

Во многом сходным является реализация требования, связанного с предсказательной силой гипотезы. Объясняя, иллюстрируя многомерные взаимодействия отдельных явлений, процессов, фактов, учебная гипотеза оказывает положительное влияние на формирование у учащихся убежденности в силе научного знания.

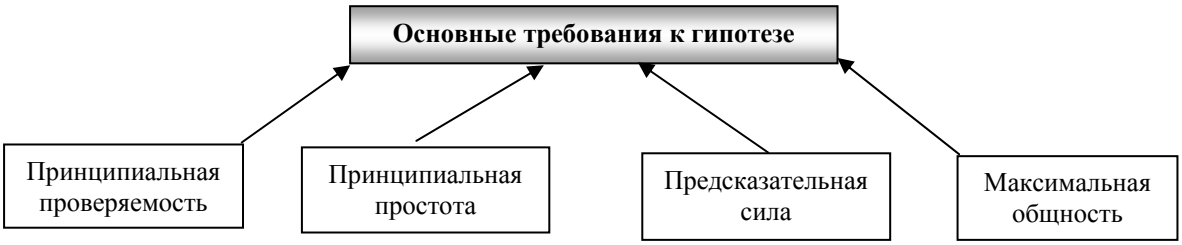

Рис. 1

Адаптация к образовательному процессу требования принципиальной простоты учебной гипотезы позволяет на основании незначительного количества посылок осветить существенный круг явлений и фактов, что одновременно способствует разрешению проблемы невозможности выстраивания длинной логической цепочки рассуждений, характерной для школьного возраста. Следует подчеркнуть, что сокращение посылок в рассуждениях не должно нарушать достоверности построения гипотезы.

Таким образом, все требования, предъявляемые к научной гипотезе, после некоей трансформации, связанной с психофизиологическими особенностями детского возраста, со спецификой образовательного процесса, применимы к учебной гипотезе. На рис. 1 представлены основные требования к научной и учебной гипотезам.

Применительно к учебной гипотезе содержательный аспект требований будет выглядеть следующим образом (рис. 2).

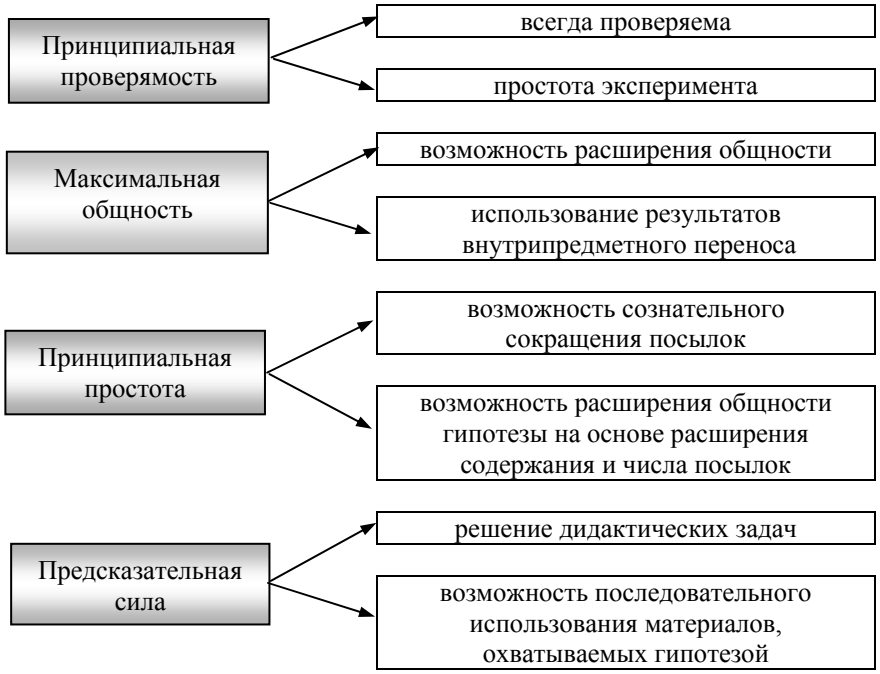

Рис. 2

Первый этап построения гипотезы — постановка проблемы исследования — требует значительного объема знаний, структурированного информационного поля, высокого уровня развития мышления, исключительных способностей к определению глобальных направлений исследовательской, познавательной деятельности. Практика мировой науки убедительно показывает, что такого рода дар присущ редким людям, работающим в каких-либо областях науки. Это, естественно, связано с индивидуальными особенностями конкретной личности, а также определяется рядом объективных причин, влияющих на концентрацию научной мысли в данный момент времени в данном месте. Поэтому, как ни заманчиво обучать постановке проблем или задач исследования, думается, что в отношении школьного образования это весьма проблематично. Создать условия для возможного проявления элементов такого рода способностей — вот, пожалуй, наиболее приемлемый путь реализации этой идеи. Поэтому постараемся рассмотреть этап, предваряющий столь сложный вид деятельности. Речь идет о целенаправленной актуализации, *о самоактуализации знаний*.

В настоящее время на уроке в процессе разрешения учебной задачи учащиеся самопроизвольно привлекают свои знания и умения. Такие действия, в большинстве своем, носят стихийный характер. Сталкиваясь с изучением какого-либо явления, факта, величины и т. п., учащийся должен достаточно определенно представлять себе, ответы на какие вопросы необходимо найти для познания сущности этих явлений, фактов и т. п., какие вопросы побочного характера необходимо рассмотреть, чтобы найти ответы на эти существенные вопросы.

Освоив постановку такого рода вопросов, учащиеся на определенном этапе обучения самоактуализации смогут ставить и вопросы, носящие продуктивный характер, т. е., обучая учащихся постановке целенаправленных вопросов, необходимо в перспективе иметь в виду возможность постановки вопросов творческого, продуктивного характера. Как показала многолетняя практика экспериментального преподавания, без сформированности приема по самоактуализации через систему вопросов решение задачи по обучению постановки вопросов продуктивного характера выглядит весьма проблематично.

С целью обучения учащихся проводить целенаправленную актуализацию знаний, иначе говоря, ставить самим себе вопросы, необходимо вначале сформировать у них умения задавать вопросы внешнему объекту: товарищу по классу, учителю и т. д. Род объекта существенно влияет на характер вопроса, его структуру и содержание, ибо задающий вопрос подсознательно прогнозирует компетентность воспринимающего объекта, учитывает целевое назначение вопроса. В рамках данного подхода определены умения, которыми должны овладеть учащиеся в процессе обучения приему по самоактуализации знаний[7].

Известно, что формирование умений осуществляется на базе специальной системы целенаправленных заданий, важнейшим компонентом которых в данном случае являются вопросы, несущие на себе направляющую функцию (в плане умственной деятельности). С этой целью построен комплекс целенаправленных вопросов, используемых при формировании у учащихся умений, соответствующих учебному приему по самоактуализации знаний и умений. Таким образом, мы переносим акцент с ответов на некоторую последовательность вопросов, с процесса получения этих ответов — на совокупность самих вопросов,

на их содержание. Формируется некая последовательность вопросов, которые учащийся сам себе должен задать с целью познания сущности того или иного объекта. Эта последовательность вопросов адекватна информационному полю, необходимому для включения того или иного объекта в любой вид деятельности, во взаимодействие с другими объектами. Остановимся на характере самого вопроса, на механизме его формирования и постановки.

Характер вопроса многоаспектен, вытекает из взаимодействия ученика, формулирующего вопрос, и субъекта, к которому данный вопрос обращен, а также зависит от источника информации и дидактической цели, косвенно воздействующей на вопрос через учителя (рис. 3). Взаимодействие всех вышеперечисленных факторов определяет вид, форму и содержание вопроса. Таким образом, вопросы, связанные с самоактуализацией знаний учащихся, могут быть классифицированы с данным трехкомпонентным взаимодействием.

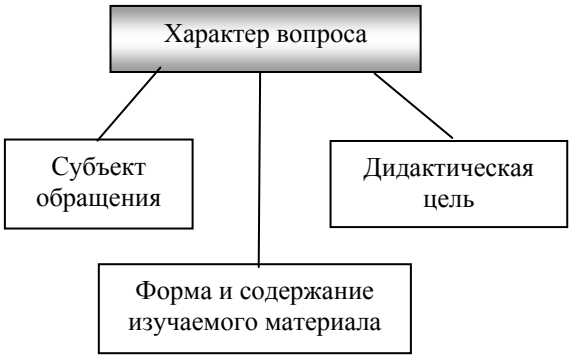

Рис. 3

Кратко рассмотрим каждый из компонентов, входящих в данную классификацию.

Остановимся на группе вопросов, основной целью которых является выявление содержания изучаемого объекта. С целью конкретизации данного подхода в качестве примера используем физику как учебную дисциплину. В физике предметом изучения являются физические тела, физические явления и т. д., поэтому вопросы разделим на ряд групп, соответствующих предмету изучения физики. Для других учебных дисциплин должны быть внесены изменения лишь в содержательной (понятийной, фактической) составляющей. На рис. 4 приведен пример такого рода классификаций применительно к физике как к учебному предмету.

При рассмотрении какого-либо физического явления, величины и т. д. учащиеся должны представлять себе, на какие вопросы они должны получить ответы для выявления сущности изучаемых объектов. В рамках данного подхода был построен комплекс вопросов для целенаправленной самоактуализации знаний, который по понятным причинам не приводится. Сущностью такого подхода является последовательное сокращение количества формулируемых учащимися вопросов по отношению к различным изучаемым объектам при одновременном увеличении их содержательности.

Работа с данным комплексом разбивается на три этапа. В начальный период обучения учащиеся для раскрытия сущности изучаемого объекта должны задавать все представленные в комплексе вопросы. По мере усвоения возможен переход ко второму этапу обучения. В этом случае более частные вопросы группируются, объединяются в более общие, происходит уменьшение количества вопросов за счет увеличения, усложнения содержания, осуществляется процесс укрупнения структурных составляющих информационного поля. На третьем этапе все представленные вопросы свертываются в один, ответ на который должен затрагивать все суще-

ственные черты изучаемого объекта. При постановке вопроса или при ответе на данный вопрос учащийся должен мысленно отвечать на все вопросы, соответствующие первому этапу обучения, так как лишь в этом случае возможен полный и содержательный и вопрос, и ответ.

Характер вопросов, формулируемых учащимися, определяется спецификой источника информации. При постановке вопросов к рассказу учителя содержание вопросов учащихся связано, в основном, с выявлением непонятных либо частично понятых аспектов рассказа учителя, с логикой изложения. Если в качестве источника информации при постановке вопросов используется текст учебника, то основное содержание вопросов связано с усвоением информации, содержащейся в отдельных абзацах, разделах, частях текста. При использовании результатов наблюдения в качестве источника информации специфика вопросов заключается в тех действиях, которые совершают учащиеся при восприятии, при анализе наблюдаемого.

Если используются результаты эксперимента в качестве основы для постановки вопросов, то на специфику вопросов, связанных с наблюдением, накладываются характерные черты, связанные с анализом подготовки, проведения и обработки получаемых в эксперименте результатов. В этом случае вопросы приобретают прикладной характер. Ответ товарища по классу, используемый в качестве источника информации при постановке вопросов, вносит определенные коррективы в характер вопроса по сравнению с использованием рассказа учителя, несмотря на то, что тот и другой источник предстают в одинаковой речевой форме. При использовании ответа учащегося, как правило, вопросы, связанные с содержанием информации, не задаются — учащиеся в большинстве случаев знают материал. Вопросы в этом случае носят подсознательно контролирующий характер, ибо учащиеся, ставя вопросы, выявляют знания отвечающего. По составленным вопросам можно определить полноту усвоения знаний ставящего вопросы. При использовании символико-графического источника учащиеся должны реализовать более сложную совокупность мыслительных операций в процессе подготовки вопроса

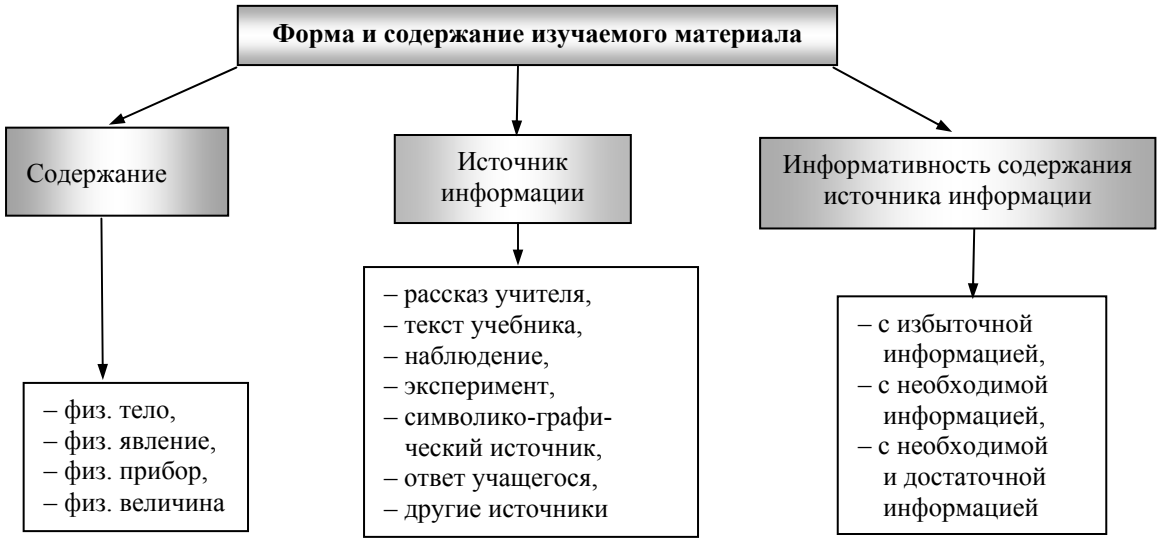

Рис. 4

(двойное перекодирование: от рисунка, чертежа, таблицы — к реальному объекту, а затем — преобразование с символическую форму). Возможность использования подвижного символико-графического источника, избирательного показа объекта создает условия для более устойчивой, целенаправленной постановки вопросов.

По информативности источника вопросы можно подразделить на три группы. Первая — содержит вопросы с избыточной информацией, при постановке которых или при ответе на которые учащимся необходимо выбрать из значительного объема информации лишь необходимую для выполнения данной учебной операции.

Вторая группа вопросов — это вопросы с недостаточной информацией. В данном случае учащимся необходимо для ответа на вопрос или для его постановки кроме предоставленной учителем информации привлечь дополнительную, воспользовавшись каким-либо источником информации.

Третья группа — вопросы с необходимой и достаточной информацией. При постановке вопроса данного типа или ответе на него у учащегося имеется вся необходимая информация. Задача состоит в правильном использовании ее.

Содержание вопроса, его форма во многом определяются поставленной учителем дидактической целью. Свое влияние дидактическая цель оказывает через деятельность учителя. На рис. 5 приведена условная связь дидактической цели, преследуемой использованием вопроса, с некоторыми аспектами учебного процесса.

Влияние дидактической цели на характер вопроса может быть связано с определением роли и места вопроса на уроке; с использованием различных источников информации для постановки вопросов и может зависеть от содержания используемой информации и от субъекта обращения.

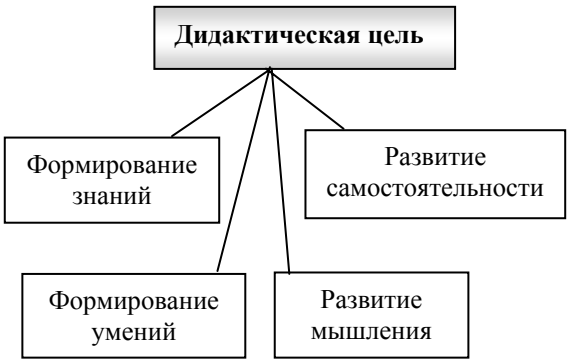

Рис. 5

При реализации дидактической цели, связанной с формированием знаний, основная часть вопросов, направленных на их осуществление, приходится на этап урока, соответствующий объяснению нового материала. При этом ведущими источниками информации являются рассказ учителя, наблюдение, эксперимент и символико-графический источник. В данном случае содержание вопросов направлено преимущественно на выявление сущности не понятого либо частично понятого материала. Субъектом обращения, как правило, является учитель.

В процессе реализации целей, связанных с формированием умений, вопросы, выполняющие данную функцию, ставятся в начале урока при повторении, на заключительном этапе урока, при закреплении материала, изученного на уроке, а также могут быть использованы в качестве домашнего задания. Основными источниками информации в данном случае являются текст учебника или учебного пособия, ответ товарища по классу, рассказ учителя. Как правило, используются источники с избыточной и необходимой

и достаточной информацией. Субъектом обращения в данном случае являются одноклассник и учитель (в большинстве случаев).

Дидактические цели, направленные на формирование мышления учащихся, могут реализовываться через использование вопросов практически на любом этапе урока. В большинстве случаев используемым источником информации являются наблюдения, эксперимент, рассказ учителя. Содержание вопросов связано с анализом того или иного объекта. Субъектом обращения в данном случае чаще всего бывает одноклассник и учитель.

Следует отметить вопросы, связанные с развитием самостоятельности. В качестве источника информации используются текст учебника, рассказ учителя, ответ одноклассника, наблюдение, эксперимент. В данном случае источник может и не содержать всей необходимой информации для постановки вопроса и ответа на него. Субъектом обращения в большинстве случаев является товарищ по классу, учитель. В данном случае имеют место вопросы, обращенные к самому себе, что является конечной целью обучения.

В качестве конечного результата при реализации дидактических целей, связанных с формированием методологических умений, необходимо рассматривать возможность самостоятельной постановки учащимися вопросов в различных формах: предметно-речевой, речевой, письменной, мысленной.

Существенным фактором, влияющим на характер вопроса, является субъект обращения. Условно мы выделяем четыре основных субъекта обращения: вопросы могут быть обращены к однокласснику, к учителю, к классу (как единому целому), к самому себе (самообращение). Вопросы к самому себе в большинстве случаев ставятся с целью осуществления целенаправленной деятельности по познанию субъективно нового.

В рассмотренных видах вопросов существенным является учет компетентности субъекта обращения: задающий вопросы подсознательно, а иногда и сознательно учитывает этот фактор и вносит соответствующие коррективы в вопрос — усложняет или упрощает его.

Рассмотрение последующих этапов построения научной и учебной гипотез в связи с ограниченностью объема статьи мы опускаем. Подчеркнем лишь необходимость вычленения важнейших особенностей этих этапов и всемерное привнесение их в образовательный процесс.

Мы кратко рассмотрели процесс дидактической трансформации универсального метода научного познания — гипотезы — в учебную гипотезу, отметили специфические особенности этого процесса, построили его первичную модель и механизм возможной реализации в образовательном процессе.

Думается, что сохранение особенностей каждого из универсальных методов научного познания, являющихся неотъемлемой структурной составляющей интегративного методологического компонента каждой учебной дисциплины, всемерное подчеркивание возможностей методов, их всеобщности в значительной степени обогатит образовательный процесс как единое целое, а не как процесс изучения отдельных учебных дисциплин.

Смещение акцентов в образовательном процессе с содержательной части на методологическую является важнейшим аспектом изменения стратегии современного образования.

ПРИМЕЧАНИЯ

[1] *Ушинский К. Д.* Сочинения. М.; Л., 1948. Т. 3.

[2] *Зверев И. Д., Максимова В. Н.* Межпредметные связи в современной школе. М., 1981.

[3] *Андреев И. Д.* О методах научного познания. М., 1964.

[4] *Ломоносов М. В.* О должности журналистов. Сборник материалов для истории Академии наук в XVII веке. Ч. 1. СПб., 1865. С. 628.

[5] *Менделеев Д. И.* Основы химии. Т. 1. М., 1947. С. 150–151.

[6] *Рузавин Г. И.* Методы научного исследования. М., 1974.

[7] *Комаров Б. А.* Основные требования к учебной гипотезе в курсе физики средней школы: Материалы научно-практической конференции Северо-Западного отделения РАО. СПб., 1996. С. 103–105.

B. Komarov

THE STRATEGY OF AN INTERDISCIPLINARY INTERACTION IN THE MODERN SCHOOL EDUCATION CONTEXT

The possibilities of including an intellectual component to the modern educational process are considered and the necessity of constructing of the common cognitive process basis for school academic subjects is emphasized. The understanding of the integrity of cognition and people's knowledge about the world stipulates including an integral component in every subject both at the operational level and the content one. Such components at the operational level are generalized mental activity modes and scientific cognition methods. At the content level they are the universal science vocabulary and key, symbolic, sign categories of culture. Thus the objective conditions are created for the presentation of the cognitive process as a universal and general for all sciences and for all academic subjects process.