

Концепция естественнонаучного образования школьников

Обоснование необходимости новой концепции естественнонаучного образования

1. Источники кризиса современного школьного образования. Необходимость смены парадигмы традиционной (репродуктивной) на развивающую (деятельностную).

Критические высказывания в адрес системы образования является характерной чертой выражения общественного мнения в отношении этого государственного института во многих странах в различные исторические эпохи. Образование, как правило, отстает от задач, выдвигаемых объективно складывающейся ситуацией в производстве, духовной и культурной жизни народов. Этот феномен наиболее заметен в европейском образовании. Именно в Старом Свете на протяжении последних веков шли динамичные изменения в науке и хозяйственной деятельности, высокий темп которых в известные периоды позволяет говорить об этих переменах как о революционных явлениях. Но именно в эти времена состояние образования оценивалось как кризисное, а его преодоление требовало радикальной перестройки, которую можно обозначить как смену образовательных парадигм.

Таким, в частности, был 17 век. В общественном развитии все большую роль приобретали научные достижения. Существовавшее до этого исторического момента знание составляло содержание единой науки - натурфилософии. Приобщение к научным знаниям было уделом ничтожной части населения. В семнадцатом веке происходит дифференциация наук, усиливается их влияние на практику, возрастает запрос на квалифицированные кадры, способные применять научные достижения в решении практических задач. Существовавшая в то время система образования не была к этому готова.

Реформа образования в Европе, осуществленная под влиянием идей этого ученого, во многом сформировала облик школы для многих поколений учащихся. В значительной степени черты этой школы, иногда называемой традиционной, сохранились и до настоящего времени. Реализация идей этого ученого позволила в ту эпоху справиться с нарастающим потоком информации, поставляемой различными отраслями знаний. Был утвержден принцип предметного структурирования содержания учебного материала, введена классно-урочная система организации учебного процесса. Были провозглашены основные педагогические принципы: связь обучения с жизнью, посильность обучения, наглядность, систематичность и последовательность изложения учебного материала и ряд других положений.

Педагогическая система Я.А.Коменского позволила рационально использовать психологические ресурсы и возможности учащихся на различных ступенях обучения для формирования требуемого уровня знаний, умений и навыков. Эта система составила теоретическую основу для последующего эволюционного периода педагогических исследований и совершенствования школьного образования вплоть до середины 20 столетия.

К этому периоду темп нарастания знаний в области наук и промышленных технологий принял стремительный, «взрывной» характер. Это явление было обозначено в общественном сознании как научно-техническая революция (НТР). НТР значительно усилила требования к подготовке кадров как с количественной, так и с качественной сторон. Между тем, существующие образовательные технологии исчерпали возможности интенсификации обучения. Система образования в целом не была готова принять вызов времени. Вот как описывает эту проблему автор одной из статей авторитетной французской газеты Монд: «Реформы народного образования громоздятся одна на другую как лекарства на столике тяжело больного, такого больного, которого нужно лечить одновременно и от вялости, и от лихорадочного возбуждения. Бесперывно меняются врачи у его изголовья, а вокруг толпятся миллионы родственников больного и подают

противоречивые советы; одни выступают за мягкое лечение, другие рекомендуют шоковую терапию. Симптомы болезни хорошо известны: это массовая неуспеваемость, отрыв обучения от запросов жизни, растерянность преподавательского состава. Медицинское вмешательство необходимо, но где гарантия, что лекарства, прописываемые в таких огромных дозах, не умертвят больного?». (Цит. по Вульфсон, Сравн. педагогика).

В России также ощущалась неудовлетворенность положением дел в образовании. Несмотря на очевидные успехи в оборонных отраслях промышленности, все более стала ощущаться нехватка кадров для остальных секторов экономики. Общеобразовательная школа не обеспечивала в должном объеме подготовку учащихся с базой, необходимой для дальнейшего получения качественного профессионального образования. Заметим, что в 50-е годы прошлого столетия полную среднюю школу заканчивали лишь один человек из 10-ти поступивших в первый класс. Реформа образования 80-х годов поставила цель и законодательно обеспечила всеобщее среднее образование. При этом, однако, наметилась тенденция снижения уровня подготовки выпускников в массовой школе. Эта тенденция ощущается и поныне. Попытки дальнейшей модернизации российского образования до некоторой степени напоминают описанную выше картину положения дел во французском образовании.

2. Деятельностная теория психики как основа проектирования технологий развивающего образования.

Наиболее завершенный вид положения деятельностно ориентированной психологии приняли в трудах А.Н.Леонтьева. Разработанная А.Н.Леонтьевым теория значима не только своим научным содержанием и практическими приложениями. Теоретическое наследие этого ученого может быть поучительным для специалистов, изучающих сложные явления в природе или общественных отношениях. Поиск закономерностей в непростых, запутанных и противоречивых процессах, может быть

продуктивным лишь через рассмотрение истории их возникновения и развития. Именно этот, генетический метод избрал А.Н. Леонтьев в попытке установить внутренние механизмы функционирования человеческой психики. Нередко можно услышать утверждение о принципиальном отличии психики человека и животных. С данным утверждением в его категорической форме нельзя согласиться. В ходе эволюции психика как свойство высокоорганизованной материи претерпевала качественные изменения. Однако, каждая последующая стадия не «отменяла» предшествующую стадию. Сущностные черты предшествующих стадий развития психики в «снятом» виде присутствуют в последующих, более развитых формах психики. Понять природу такого сложнейшего феномена как психика, возможно лишь обратившись к изучению условий её происхождения. Суть психологических воззрений этого ученого, если их представить в предельно кратком, тезисном изложении, состоит в следующем.

2.1. Развитие психики на различных этапах животного царства.

Психика, согласно А.Н.Леонтьеву, возникла в ходе эволюции организмов при переходе из гомогенной в гетерогенную среду обитания. Гомогенная среда представляет водный раствор питательных веществ, необходимых для растительных организмов. Усвоение их происходит в процессе непосредственного биохимического обмена между средой и растительной клеткой. Гетерогенную среду образуют разнокачественные компоненты. Одни из них могут благоприятно влиять на жизненно важные процессы в организме, другие - быть разрушительными для их существования. У некоторых организмов стали развиваться и наследоваться приспособительные механизмы, повышающие их выживаемость в среде. Одним из таких механизмов стала способность организма воспринимать и реагировать на так называемые *абиотические* раздражители. Последние сами по себе являются нейтральными в отношении процессов, обеспечивающих жизнь организма. Однако, они берут на себя особую, а

именно, сигнальную функцию, информируя организм об обстановке в окружающей среде. Эти внутренние механизмы и сопровождающие их состояния могут быть определены как психика.

В ходе эволюции животного царства психика совершенствовалась.

Можно выделить качественные стадии её развития: *сенсорную, перцептивную и интеллектуальную*. Сенсорная характеризуется способностью организма *ощущать* воздействия среды и вследствие этого изменять формы своей активности. Например, в случае негативных ощущений может усиливаться двигательная активность, благодаря чему организм может покинуть область пространства, опасную для его существования. Позитивные ощущения могут стимулировать обменные процессы в организме, в частности, усиливать функцию размножения. На *перцептивной* (перцепция – восприятие) стадии организм становится способным строить образ среды, в котором отражались компоненты, наиболее значимые для жизнедеятельности организма. Это качество усилило приспособительные возможности животных. Более адекватными стали реакции организма при встрече с опасными объектами или, напротив, при взаимодействии с компонентами среды, имеющими благотворное значение для организма. На перцептивной стадии развития находятся представители царства насекомых. Способность к различению объектов среды задаются организму врожденно в виде инстинктов.

Свойство адекватного психического отражения среды развивалось в процессе *активного* взаимодействия со средой для обеспечения которого в ходе эволюции у животного формировались соответствующие органы. У животных, находящихся на последующей, интеллектуальной стадии, развивалась способность манипулировать образами среды, *предвосхищая* как возможные изменения в среде, так и результаты собственных действий. Такого рода психическая организация свойственная высшим животным, прежде всего млекопитающим. При переходе к более высоким стадиям психической организации изменяется соотношение вкладов в ориентировку

организма, связанных с функционированием инстинктивных механизмов и обусловленный *научением*, то есть прижизненно вырабатываемой способностью воспринимать объекты среды. Научение в его наиболее простых формах происходит в процессе непосредственного контакта организма с объектами среды. Характер этого взаимодействия определяет полноту психических образов этих объектов. Чем тщательнее обследуется объект, тем более полный образ этого объекта формируется.

Важное положение теории А.Н.Леонтьева состоит в утверждении принципа *предметности* психики. В этом положении раскрывается понимание А.Н.Леонтьевым проблемы локализации перцептивного образа, то есть непосредственно воспринимаемой картины окружающей среды. Развитие психики человека с момента рождения идет по линии дифференцировки предметного мира. В первоначально сплошном стимульном поле, воздействующем на органы чувств, начинают проявляться отдельные предметы. Каждый предмет, попавший в фокус внимания ребенка, становится «фигурой» на фоне остальных, которые на это время как бы «отступают» на второй план. Объективность этой картины гарантируется многочисленными актами взаимодействия ребенка с этими объектами. «Глаз учится у руки», - это меткое выражение И.М.Сеченова в лаконичной форме фиксирует этот феномен. Вместе с тем в ряде случаев перцептивный образ носит иллюзорный характер. Подобная ситуация возможна, если стимульное поле является недоступным для практического обследования, с чем связаны известные феномены обмана восприятия. Другой феномен, который нам важно отметить в ракурсе рассматриваемой проблемы, связан с восприятием стимульного поля, которое затруднительно организовать в некоторые структуры даже с участием воображения. (С такого рода стимулами мы нередко сталкиваемся в бытовых ситуациях, например, когда рассматриваем рисунки на тканях или обоях, от которых «рябит» в глазах. Длительное наблюдение подобных рисунков приводит к зрительному переутомлению.

Психическое напряжение в этом случае вызвано безуспешными попытками выделить в поле восприятия дискретные компоненты).

Итак, одна из важнейших функций психики досталась человеку от предшествующих стадий развития животного царства. Это способность выделять, опираясь на органы чувств, предметы среды, перемещаться среди них, а также действовать с ними. Утрата этой способности по какой либо причине лишает организм приспособительных возможностей. Для животного это означает гибель. Для человека - инвалидность, существенное ограничение видов активности.

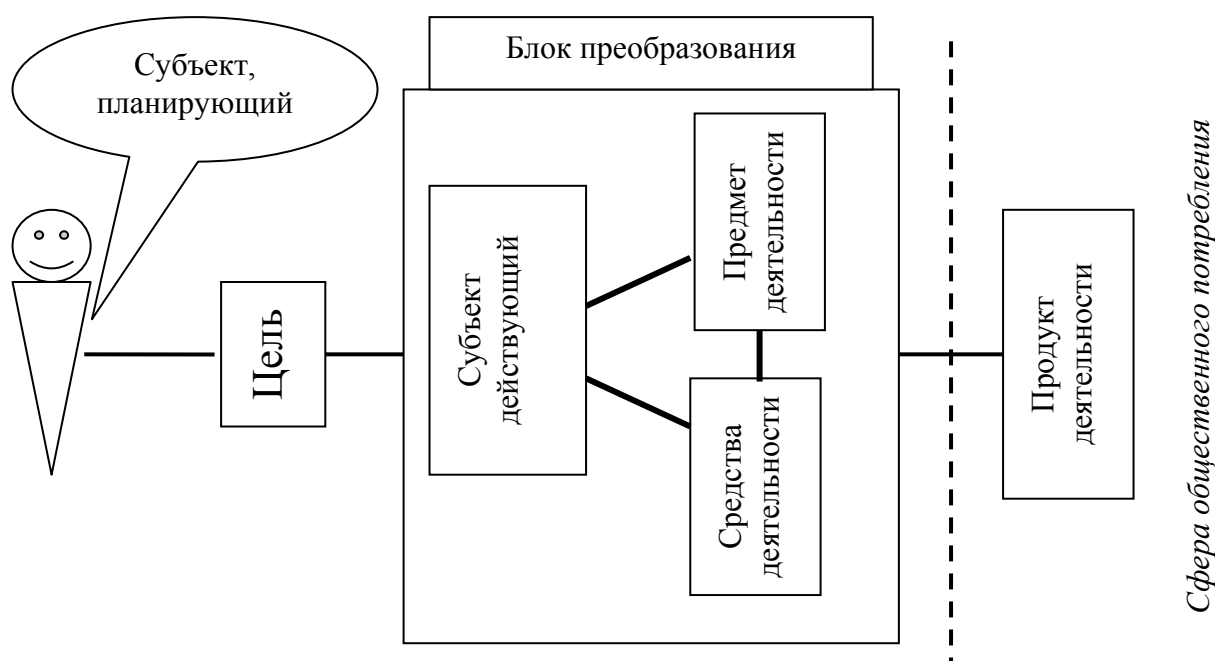
2.2. Психологическая структура деятельности человека, ее всеобщая форма. Деятельность. Мышление. Сознание.

Дальнейшее развитие психологической теории, осуществленное А.Н.Леонтьевым связано с формулировкой специфики интеллекта человека, его принципиального отличия от интеллекта животных. Своеобразие психической организации человека может быть обусловлено, прежде всего, особой средой, созданной человеческой цивилизацией. Для человека появилось новое, выражаясь языком А.Н.Леонтьева «пятое квазиизмерение среды» его существования. К физическому, четырехмерному (пространственно-временному), добавилось еще одно. Этим измерением являются *значения* вещей окружающих нас, как природных включенных в систему построения человека, так и созданных в результате его трудовой деятельности. Труд коренным образом изменил не только внешние условия существования человека, но и перестроил его психику. Образно говоря, человек погрузился в существенно иную «вторую» среду обитания.

Трудовое действие, совершаемое человеком для удовлетворения своей потребности, стало не только «единицей» специфически человеческой активности, преобразующей внешний мир. В той же «логике» начала функционировать психика человека. В ориентировку человека в новой среде вошло то, составляет элементы труда. Эта ориентировка придала новую

форму психической активности человека. А.Н.Леонтьев отмечает: «...взаимопереходы (внутренние \Leftrightarrow внешние) образуют важнейшее движение предметной человеческой деятельности в ее историческом и онтогенетическом развитии. Переходы эти возможны потому, что внутренняя и внешняя деятельность имеют одинаковое общее строение. Открытие общности их строения представляется мне одним из важнейших открытий современной психологической науки.» [3].

Схематически структура труда в ее всеобщей форме может быть представлена следующим образом.



Структура деятельности в ее всеобщей форме

Носителем активности является человек – субъект деятельности. Трудовое действие имеет осознанную субъектом цель. Цель, это представление о *продукте*, который должен быть получен в результате действия. В ходе деятельности совершается *преобразование* вещественного или идеального объекта. В свою очередь блок преобразования включает в себя следующие элементы:

- *Предмет* действия, есть та система свойств объекта, которые подвергнутся изменениям для получения продукта с требуемым качеством;
- *Средства деятельности*, с помощью которых совершаются преобразования предмета деятельности в ее продукт. Исторически в качестве средств деятельности выступили орудия труда. Развитие средств деятельности в первую очередь определяет производительный потенциал цивилизации.
- *Субъект* деятельности, выступающий в акте преобразования, в роли исполнителя своего ранее намеченного замысла.

Указанные в преобразовательном блоке элементы имеют *связи*. Связь *предмет – средства* деятельности задается понятием *технологии* деятельности. Ведущая технология определяет уровень развития цивилизации. На этой основе выделяются эпохи господства ручного труда, машинного производства, автоматизированного труда. В настоящее время, как известно, ведущую роль заняли информационные технологии.

Связи *субъект – предмет*, а также *субъект – средство* называют *приемами* выполнения действия. В свою очередь прием может состоять из одной или нескольких *операций*.

Исходная посылка психологической теории деятельности состоит в том, что интеллектуальная, в частности, познавательная активность человека может рассматриваться как деятельность, и, следовательно, имеет в своей основе «клеточку», принципиально совпадающую по своему строению с той, что изображена на рисунке 1. Это утверждение обладает достаточно весомой эвристической функцией; оно позволяет обоснованно приступить к анализу затруднений учащихся, коррекции учебного процесса, а главное - к проектированию обучающих технологий, вводящих учащегося во «вторую» среду обитания, то есть в мир значений вещей, являющихся продуктами нашего материального и духовного производства. В последующих разделах концепции мы применим приведенную схему для

анализа традиционного подхода к построению обучающих программ. Свое развитие получит предположение в том, что затруднения школьников в учении связано с тем, что управление усвоением знаний, принятое в традиционной методике, игнорирует деятельностную природу психики. Учебная деятельность организуется в логике, не учитывающей представленную выше структуру.

Принцип единства структуры внешней деятельности (преобразующей материальные объекты) и внутренней (совершающей идеальные преобразования) позволяет раскрыть содержание наиболее важной (в контексте проблемы развивающего образования) психической функции – *мышления* человека. Анализ и проектирование мыслительного действия должны опираться на указанные выше структурные компоненты действия и их связи. Совокупный продукт мыслительной деятельности образует *сознание* человека. Содержание сознания представляет собой двуединство всеобщего и частного. Всеобщий компонент включает усвоенный человеком исторический опыт и нормативы действия, заданные культурной средой и обучением. Частный компонент несет отпечаток индивидуальных обстоятельств жизни человека.

2.3. Особенности и частные формы деятельности. Виды сознания: житейское, проектное, научное, художественное (эстетическое), нравственное. Флексивная и рефлексивная деятельность.

Число конкретных задач решаемых людьми необозримо. Вместе с тем, это многообразие может быть упорядочено. Основой классификации могут быть, в частности, различие в поставленных целях и средствах их достижения. В этом случае в многообразии деятельностей (и, соответственно, формируемом мышлении и сознании) может быть выделено небольшое число относительно однородных ее видов. Этими особенными видами являются решение задач в житейской практике, в области проектирования, в сфере науки, а также в решении художественных и нравственных задач:

Характер задачи	На что направлена деятельность	Основной принцип решения.
Житейская	Удовлетворение повседневных, обыденных запросов	Отыскание способов достижения цели на основе учета жизненного опыта других людей в разрешении подобных ситуаций.
Проектная	Создание образа объекта или процесса, четко выполняющего наперед заданную функцию	Отыскание прототипа, разработка технологий получения продукта в соответствии с установленными нормативами и расчетными методиками
Научная	Получение нового знания, существенно изменяющего представления человека о каком либо фрагменте картины мира	Анализ существующего знания, установление областей с неполнотой актуального знания, выработка теоретических моделей, выдвижение гипотез, их экспериментальная проверка.
Эстетическая	Создание средствами искусства ситуации для возникновения эмоциональной реакции, сопереживания.	Воспроизведение в художественных образах и других элементах искусства эмоционально насыщенных ситуаций, использование приемов непосредственного воздействия на психику человека.
Нравственная	Регуляция своего поведения в ситуациях, затрагивающих жизненные интересы и ценности других людей	Самооценка своих желаний, намерений и поступков на основе принятой для себя системы моральных ценностей.

Следовательно, формирование способностей действия в соответствующих ситуациях требует выделения специфики основных компонентов деятельности и их связей, согласно структуре деятельности, заданной в всеобщей форме (рис.1).

2.4. Флексивная и рефлексивная деятельность.

Флексивное – это, выражаясь обыденным языком, «обычное» умственное действие, направленное на получение запланированного прагматичного результата. Если ожидаемый продукт получен, субъект не задумывается над основанием и процедурой выполнения действия.

Если продукт не получен, или его качество существенно отличается от запланированного, у субъекта действия возникает необходимость установления причин возникших отклонений. Соответствующий анализ выступает на уровне рефлексивного действия.

Значительный вклад в изучение проблем формирования рефлексии в обучении связан с разработками научной школы В.В.Давыдова [1]. Вместе с тем, некоторые подходы к развитию рефлексии, оправдавшие себя в системе начального образования, оказываются недостаточно эффективными для учащихся, приступивших к более глубокому изучению основ наук. Так, в концепции В.В.Давыдова решающее значение для развития рефлексивного плана у учащихся младших классов отводится коллективной форме работы учащихся. Такого рода организация учебной деятельности адекватна целям формирования самосознания этой возрастной группы школьников. Иная ситуация складывается в отношении учащихся основной школы, старшеклассников, а тем более студентов вузов. Увеличение объема информации и опыта действия учащегося в различных областях знаний требует упорядочивания состава и структуры собственных познавательных процессов. Их рефлексивный анализ предполагает опору на достаточно сложные понятия и категории, относящиеся к психологии, теории познания, методологии конкретных наук. Освоение механизмов рефлексии требует специально организованной учебной деятельности. При этом приоритет коллективной формы работы не представляется решающим фактором.

Настоящая концепция исходит из предположения, что рефлексия может быть представлена как особый вид деятельности и потому имеет тождественную с флексивной деятельностью всеобщую форму.

Содержательное наполнение элементов структуры рефлексивного действия может быть представлено следующим образом.

Предметом рефлексивной деятельности являются состав и структура выполняемой субъектом на флексивном уровне познавательной или утилитарной деятельности, в ходе которой возникли затруднения. *Средством* рефлексии в ее развитой форме выступает метод системного анализа. Процедуры метода предусматривают всестороннее обследование элементов структуры, их связей и отношений. Субъект рефлексии, оставаясь той же персоной, что реализует основную деятельность, принимает вместе с тем особую, рефлексивную позицию. Анализируемая деятельность рассматривается в ракурсе различных форм её описания: *частной, особенной, всеобщей*. Рефлектирующий субъект выступает в двуединстве оценивающих стратегий: интеллектуальной и личностной. Первая направлена на установление *значений* всех компонентов деятельности, другая – открывает субъекту её *личностный смысл*. Производится оценка собственных мотивационных, когнитивных, эмоционально-волевых характеристик и функциональных состояний. *Результатом* рефлексии является установление причин затруднений в реализации основной деятельности и принятие решения о путях их преодоления (отдых, получение дополнительной информации, обращение за помощью, отказ от намерения продолжать деятельность по причине её бесполезности или отсутствия личностного смысла и т.д.). Образно говоря, рефлексия является инструментом исследования «третьей среды» обитания человека – его собственного внутреннего мира.

Анализ затруднений учащихся при усвоении предметных знаний дает основание утверждать, что эти трудности во многом обусловлены *синкретической слитностью* в представлениях учащихся качественно различных компонентов познавательной деятельности. Рефлексия позволяет объективировать эти компоненты, организовать исследование структуры

собственной деятельности, особенно при анализе затруднений или совершенных ошибочных действиях.

2.5. Субъектность деятельности. Активный характер присвоения учащимися опыта деятельности. Учебная деятельность. Учебное действие. Учебная задача.

Значительные затруднения в усвоении учебного материала и развитии учащихся связаны с игнорированием принципа субъектности деятельности.

Принцип субъектности выражает собой пристрастность субъекта к выполняемой деятельности.

Учебная деятельность – это форма активности учащегося специально направленная на присвоение опыта материального и духовного производства, накопленного современной цивилизацией. Учебную деятельность следует отличать от учения. Учение, как побочный эффект, может осуществляться в различных видах теоретической и практической деятельности: игровой, общения, трудовой и т.д.

В учебной деятельности субъект: во-первых, изначально ставит себе цель приращения своих способностей в какой-либо сфере своей активности; во-вторых, располагает необходимым инструментом управления и анализа учебного действия. Таким инструментом является рефлексия.

Характерной особенностью *учебного действия* в развитой форме является его «двуединство», то есть одновременное осуществление двух разнокачественных действий: на флексивном и рефлексивном уровнях. Цель флексивного действия – получить некоторый продукт, образец которого задан либо из-вне (учителем, воспитателем), либо возник в воображении самого учащегося. Цель рефлексивного – проследить условия и процесс флексивного действия. В случае затруднений рефлексивный механизм может приостановить выполнение действия. В случае их преодоления флексивное действие может быть продолжено. Если для преодоления

затруднений понадобится специальная активность, флексивное действие прекращается (см.рисунок).

Параллельное протекание действия на указанных двух уровнях представляет собой зигзагообразное движение с наличием возвратно – поступательных шагов. Внешне это выглядит как достаточно запутанный процесс, лишенный строгой детерминации и четкого внутреннего управления. На этом основании еще С.Л.Рубинштейном были высказан скептицизм относительно продуктивности деятельностной схемы для целей формирования мыслительной способности человека. Тем не менее именно предложенная схема может и должна стать основой овладения главной способностью человека, а именно, способностью к деятельности.

Учебная задача направляет учебное действие на усвоение компонентов деятельности в ее всеобщей, особенных и частных формах. В соответствии с этим может быть построена классификация задач. В ней могут быть выделены:

1. Задачи на овладение предметным содержанием;
2. Задачи на усвоение номенклатуры познавательных средств;
3. Задачи на овладение приемами приведения предметного содержания к виду, удобному для осуществления дальнейших преобразований;
4. Задачи на овладение приемами использования средств деятельности в преобразовании предметного содержания;
5. Задачи на рефлексивный анализ учебного действия.

2.6. Структурные и функциональные характеристики действия. Интериоризация. Поэтапное формирование умственных действий и понятий.

Крупный отечественный психолог П.Я.Гальперин поставил в качестве центральной проблему изучения «анатомии» действия, его психологической структуры, закономерности развития и функционирования. П.Я.Гальпериным были выделены два вида характеристик действия: функциональные и структурные.

Функциональная характеристика указывает какую функцию данное действие несет в составе общей деятельности: ориентировочную, исполнительную, контрольно-коррекционную.

Любое действие, в принципе имеет части, выполняющие указанные функции. П.Я.Гальперин применительно задач обучения особую роль отвел ориентировочной части действия. Собственно учение – это добывание знаний о свойствах объекта, ориентировка на которые должна идти для результативного выполнения действия. Рассмотрим схему. На ней представлена эволюция действия от учебного до утилитарного, т.е. имеющего прагматический смысл.

	Функциональные характеристики действия		
Начало освоения действия	Ориентировочная	Исполнительная	Контрольно-коррекционная
Процесс освоения действия по заданной программе	↓	↓	↓
Утилитарное действие	Понимание	Исполнение	Внимание

Вначале выполнение учебного действия ставит собой цель изучение объективных свойств ситуации, в которой предстоит действовать. Без действия, умозрачительно, эти свойства не всегда можно обнаружить. Выполнение пробных учебных действий происходит как в случае освоения деятельности с материальными объектами, так и при освоении интеллектуальных действий.

Выполнение действия сопровождается контролем за его результатом. Отклонение результата от требуемого приводит к необходимости коррекции. По мере освоения действия качество функциональных составляющих действия изменяются. Ориентировочная часть, которая вначале была недостаточно отчетлива, проясняется. Формируется *ориентировочный образ действия*. В нем все более рельефно выступают существенные свойства объекта действия и условия его изменения. Следовательно, вначале исполнительная часть направлена на добывание необходимой информации об условиях правильного совершения действия. Смысл последующих действий – проверка правильности ориентировочного образа, его способность безошибочно регулировать процесс достижения цели.

Постепенно приходит *понимание* ситуации действия. Контрольные действия становятся все более сокращенными, автоматизированными. Эта часть при своем сокращении обращается в такую психологическую характеристику как *внимание*. И хотя исполнительная часть остается и при выполнении утилитарного действия, оно также претерпевает изменения. Его выполнение уже не требует такого напряжения. Его скоростные и энергетические характеристики обретают требуемые показатели.

Второй вид характеристик действия – *структурные характеристики*. В их число П.Я.Гальперин выделил: форму (уровень), обобщенность, полноту и освоенность действия.

Форма действия характеризует степень психофизиологической и моторной вовлеченности субъекта в выполнение действия. Различаются следующие формы действия: материальная, материализованная, перцептивная, словесная, умственная.

Материальная форма предполагает совершение действия по достижению некоторой цели с вовлечением в него материальных объектов в реальных условиях их существования.

Возможно, задачу можно было решить с меньшими трудозатратами, если действовать, а с «заместителями». В этом случае говорят, что действие осуществляется в *материализованной* форме.

Перцептивная форма предполагает осуществление действия с опорой на образ, воспринимаемый нашими органами чувств.

В некоторых случаях решение задачи осуществляется в *словесной* форме, путем рассуждения. Решить задачу здесь помогает сам строй языка, его логические конструкции, позволяющие получить правильные выводы.

Выполнение действия в *умственной* форме предполагает получение результата лишь с опорой на внутренний образ и его мыслительную обработку. В умственной форме мы решаем несложные математические задачи, анализируем бытовые проблемы, производственные ситуации и т.д.

Обобщенность – показатель умения интерпретировать конкретное действие через понятия и категории соответствующей области знания.

Полнота действия указывает на наличие всех операций, определяющую качество выполнения действия.

Освоенность действия показывает степень легкости, непринужденности при выполнении действия.

Помимо названных характеристик, которые были названы первичными, П.Я.Гальперин ввел понятие вторичных структурных характеристик. К ним он отнес разумность и сознательность выполнения действия. Необходимость дать им интерпретацию в своей концепции, было связано с тем, что эти термины достаточно часто употребляются в педагогической литературе в качестве показателей качества усваиваемых знаний.

Разумность действия говорит о том, что оно приведет к желаемому результату. В этом отношении иногда и действия животных мы можем считать разумными. Например, сложное поведение членов стаи хищников, совершающих коллективную охоту, состоит из различных действий,

попадающих под указанную характеристику. Вместе с тем показатель полноты перекрывает разумность. Действия, разумные, именно содержащие все необходимые операции для достижения цели, характеризуется полнотой ориентировки.

Сознательность выполнения действия означает, что субъект может дать самоотчет о совершаемом действии, его целях, составе операций, а также в словесной форме передать эту информацию другим. Это важный качественный показатель. Вместе с тем такая структурная характеристика как обобщенность также предполагает выражение в словесной форме содержания действия с возможным привлечением для интерпретации соответствующих понятий и категорий.

Все названные характеристики потребовались для того, чтобы оценить качество формируемых учебных действий. П.Я.Гальперин решительно настаивал на том, что ориентировочная часть действия предопределяет прогресс в освоении исполнительного действия, являющегося в конечном счете одной из важнейших целей обучения. Ориентировочную часть можно выделить в специальную деятельность – ориентировочную, а ее становление и трансформацию сделать специфическим предлогом изучения психологии.

Анализируя сложившуюся историческую практику обучения, П.Я.Гальперин выделил три типа учения заметно отличающихся как технологией усвоения учениками знаний, так и результатами этого процесса. Типы не получили специальных названий и далее были определены как I, II и III типы учения.

Выделенные выше характеристики действия позволили найти теоретические основания для классификации типов учения. В основу классификации были положены такие характеристики ориентировочной части (основы) действия, как полнота и обобщенность. Также выделялось такое основание классификации как способ получения учеником ориентировочной основы. В одних случаях возможно предоставление ученику достаточно полной картины необходимых ориентировочных признаков ситуации, в которой далее предстоит действовать.

Отличительные признаки типов учения приведены в таблице.

Характеристики ориентировочной основы действия			
Тип учения	Полнота	Обобщенность	Способ получения
I	неполная	конкретная	самостоятельно
II	полная	конкретная	в готовом виде
III	полная	обобщенная	самостоятельно

Рассмотрим типы учения несколько подробнее.

Для Первого типа характерно, что освоение действий происходит без эффективного управления преподавателем этим процессом. В некоторых случаях относительный успех обучения обусловлен сильной мотивацией человека к получению какого-либо знания. В этом случае о человеке добившегося своего мы говорим: он самоучка. В истории науки, техники, ремесла можно назвать немало таких имен.

Однако и в случае организованного обучения мы нередко сталкиваемся с данным типом учения. В таких случаях господствует, является доминирующим, метод показа другим человеком действия в качестве образца. (Например, новобранцев в армии обучают действиям с оружием методом получившим название «Делай как я». По этому методу происходит иногда и индивидуальное профессиональное обучение наставником молодого рабочего. Этот метод обучения применяется в системе профессионального образования (как правило, недостаточно подготовленными в методическом отношении мастерами производственного обучения).

Впрочем, несмотря на то, что обучение по I типу малоэффективно и продолжительно по времени, исключать его полностью из системы образования было бы неоправданным. Дело в том, что жизнь постоянно сталкивает нас с необходимостью действовать в ситуации неопределенности, где метод «проб и ошибок» оказывается зачастую единственно возможным. Выработать психологическую готовность к ним – одна из задач организованного обучения.

Второй тип обучения используется при формировании ориентировочной основы действия, которая характеризуется полнотой ориентировочных признаков. Это гарантирует получение продукта с наперед заданными параметрами. Но при одном условии: никакой самостоятельности учащегося. Его цель – точно выполнить предписание заданное ему, вначале с фиксированием алгоритма на основе текста, схем, иных форм указаний, а затем, по мере повторений перевести эту систему указаний во внутренний план, добиваясь при этом скоростных и иных показателей. Такого рода обучение необходимо для овладения рядовым персоналом умений обеспечивать функционирование сложных технических систем с хорошо организованным разделением обязанностей. (Чаще всего подобная ситуация имеет место при специальном обучении рядового состава в армии.)

Третий тип формально нас возвращает к ситуации имевшей место при I типе обучения, а именно, способам получения ориентировочной основы действия. И здесь и там она получается самостоятельно. Однако принципиальны их отличие в методе построения. В первом случае это метод проб и ошибок. Во втором – поиск ориентировочной основы, исходя из требований и ограничений наиболее общих, глобальных законов, принципов или методов познания (подробнее в разделе). \

Этапы усвоения умственных действий и понятий

Теория управления процессом интериоризации, которое позволяет формировать умения учащихся с заданными показателями, начало свое развитие с положений о поэтапном формировании умственных действий, разработанных в научной школе П.Я.Гальперина. Были выделены следующие этапы.

- I. Мотивационный.
- II. Составление схемы ориентировочной основы действия.
- III. Материальный
- IV. Материализованный
- V. Словесный
- У1. Умственный

3. Дидактические требования к построению учебного предмета в системе развивающего образования.

3.1. Дидактический смысл принципа предметности психики. Учебный предмет и предмет изучения. Концептуальная схема учебного предмета. Системное представление предмета изучения.

Следуя заданной блоком преобразования схеме анализа компонентов деятельности и их связей, зададимся вопросом: что является предметом познавательной деятельности при изучении физики, или для определенности, какого-либо ее раздела, скажем, механики? Можно услышать различные ответы, чаще всего близкие к тому, что представлены в школьном учебнике. Например, предметом изучения физики является естественнонаучная картина мира. Или, в отношении механики высказывания типа: «данный раздел изучает движение тел в пространстве...» и т.п. определения. Отвечают ли подобные формулировки содержанию принципа предметности в ситуации организации деятельности учащегося, приступившего и изучению данного предмета?

Повторим, этот принцип утверждает свойство психики, обусловленное необходимостью ориентироваться и перемещаться в дискретной среде, где вещи ее наполняющие имеют достаточно четкие границы. Подобно тому, как это требование представляется естественным в мире материальных объектов, в той же мере оно должно распространяться и на идеальные

объекты, в том числе наши знания, носящие абстрактный характер. Иными словами, принцип предметности должен быть распространен и на «вторую» среду, в которой обитает человек. Что представляет собой механика как объект «дискретный», как относительно самостоятельная, отдельная от других, область знаний? Какова ее структура? С постановки и ответа на эти вопросы должно начинаться изучение данного курса. Между тем, предлагаемые в учебниках определения предмета изучения механики (как и других разделов физики) не предполагают формирования в представлениях учащихся структурированного образа, наделенного четкими границами. Врох частных не складывается в целостную картину. Образно говоря, у школьника «рябит» в уме при попытке упорядочит потоки сообщаемой им информации. В результате наступает перегрузка или отказ от изучения предмета по причине, как представляется самому учащемуся, его неспособности к данному предмету.

Справедливости ради следует отметить что еще родоначальник научной педагогики Я.А.Коменский в своей великой дидактике в середине XVII века писал «Идея языка или искусства (которая есть не что иное, как извлечение, сделанное в самых общих чертах, но обнимающие все части предмета) должна быть запечатлена прежде, чем будет приступлено к специальному изучению предмета, для того, чтобы учащийся, приступая к занятиям уже надлежащим образом обзревала цели и все границы предмета и его внутреннее расположение. Ибо как скелет есть основание всего тела, так и общее очертание искусства есть его базис и основание» [2].

Подведем итог этой части рассуждений. Он состоит в следующем утверждении. *Причиной одного из существенных психологических затруднений на этапе знакомства учащегося с учебным предметом является отсутствие экспозиции учебного предмета как некоторой целостности, задающей учащемуся контуры будущего знания, его структурные компоненты и их связи.*

3.2 Реализация принципа предметности в школьном курсе физики.

Преодоление указанного выше затруднения возможно, на наш взгляд, на основе использования обобщенных схем, концептуально задающих контуры и структуру будущего знания. Для различных разделов школьной физики эти схемы будут различны, выполняемые ими дидактические функции являются сходными и состоят в следующем.

Концептуальная схема:

- задает границы изучаемого предмета, демонстрирует учащимся его внутреннюю упорядоченность;
- фиксирует основные элементы содержания учебного предмета, их связи и отношения в виде законов предметной области;
- раскрывает перспективы изучения представленного материала, позволяя обозначить возможные траектории познавательного продвижения в нем;
- является ориентировочной основой преобразовательных действий в решении задач соответствующей предметной области;
- выступает эффективным инструментом для учащихся по актуализации уже усвоенных знаний.

Концептуальная схема выступает как опора, логически связующая новые для учащегося знания в общую систему учебного предмета. Рациональное использование концептуальной схемы в ходе учебного процесса направлено на то, чтобы учащийся не «потерялся» в частностях учебного предмета, а сумел встроить и интерпретировать каждый элемент предметного знания в системе базовых понятий. Все это обеспечивает *понимание* учащимся материала учебного предмета, а не только воспроизведение им предметных знаний, которое, как правило, выполняется преимущественно с опорой на память.

Концептуальная схема раздела «Механика». Движение в учебном материале начинается с выделения предмета изучения. Вернемся к

рассмотрению нашего примера. Обоснованным в отношении школьной механики является утверждение, что ее предметом является поведение физических тел в четырех основных явлениях – *инерции, тяжести, упругости и трения*. Каждое из них описывается системой фундаментальных физических величин: *пространственных, временной, силовой и энергической*. Кроме того, для характеристики каждого явления служат *специфические* характеристики. Соответственно названным явлениям в этом качестве выступают: *масса инертная, масса гравитационная, коэффициенты жесткости и трения*.

Схематически это можно представить в виде таблицы, являющейся исходной формой концептуальной схемы механики.

Предмет изучения классической механики.

Основные механические величины	Основные механические явления			
	Инерция	Тяжесть	Упругость	Трение
Пространственные характеристики				
Время				
Силы				
Энергия				
Специфические характеристики				

Траектория познавательного движения задается программой изучения механики, включающей в себя следующие темы:

Тема I «Основные механические величины и механические явления», посвященный описанию фундаментальных физических величин в основных механических явлениях; здесь будет дан «словесный портрет» механической картины мира, или другими словами, описание этой картины на качественном уровне;

Тема II «Основные законы механики», дополняющая качественное описание механических свойств материи их количественным выражением, в виде математических формул, выражений; здесь представлены связи различных физических величин – законы механики.

Вначале эти связи для каждого явления рассматриваются в отдельности, а затем – взаимосвязи физических величин одного вида в различных механических явлениях. Итогом изучения данного раздела будет построение единой системы основных законов механики.

В ходе качественного описания механических явлений при изучении первой темы учащиеся, по мере обсуждения соответствующих понятий, заполняют свободные клетки концептуальной схемы. Освоение концептуальной схемы учащимися осуществляется по ходу решения качественных задач. Эту часть программы изучения курса можно обозначить названием «Физика без формул».

Примеры задач на освоение темы I:

Опишите явления и изменения основных механических величин в следующих ситуациях:

- 1) Кусок мела упал на пол и раскололся;
- 2) Мальчик на санках скатывается с горы;
- 3) Пружинным пистолетом производится выстрел а) в горизонтальном направлении, б) в вертикальном направлении;

и т.п. задания.

Далее следует дополнить изученную схему математическими формулами, позволяющими производить простейшие расчеты и получать количественные результаты. Теперь мы можем еще раз заняться решением задач, предлагавшихся ранее и/или аналогичных, изменяя постановку задачи и сопровождая решение простыми расчетами. Внимание учащихся должно

быть сосредоточено на том, что определяющим моментом в решении задачи по-прежнему является качественный анализ ситуации.

Основные механические величины	Основные механические явления			
	Инерция	Тяжесть	Упругость	Трение
Пространственные характеристики Метры, м	Перемещение S	Расстояние между телами R (высота h)	Деформация x	Путь L
Время, t Секунды, с	Ход времени не зависит от рассматриваемого явления, измеряется с помощью часов			
Силы, F Ньютоны, Н	Сила инерции F _{ин}	Сила тяжести F _{тяж}	Сила упругости F _{упр}	Сила трения F _{тр}
	Тела взаимодействуют с равными по величине и противоположно направленными силами одной природы - третий закон Ньютона			
Энергия Джоули, Дж	Кинетическая E _{кинетич.}	Потенциальная тяжести E _{п.тяж.}	Потенциальн. упругости E _{п.упр.}	Внутренняя E _{вн.}
	Энергия переходит из одного вида в другой, полная энергия сохраняется - закон сохранения энергии			
Специфические характеристики	Масса инертная кг	Масса Гравитационная кг	Жесткость Н/м	Коэффициент трения безразмерный

Примеры задач на освоение темы I:

Опишите явления и изменения основных механических величин в следующих ситуациях:

- 4) Кусок мела упал на пол и раскололся;
 - 5) Мальчик на санках скатывается с горы;
 - 6) Пружинным пистолетом производится выстрел а) в горизонтальном направлении, б) в вертикальном направлении;
- и т.п. задания.

Далее следует дополнить изученную схему математическими формулами, позволяющими производить простейшие расчеты и получать количественные результаты. Теперь мы можем еще раз заняться решением задач, предлагавшихся ранее и/или аналогичных, изменяя постановку задачи и сопровождая решение простыми расчетами. Внимание учащихся должно быть сосредоточено на том, что определяющим моментом в решении задачи по-прежнему является качественный анализ ситуации.

На следующем этапе возможно усиление глубины рассмотрения законов механики последовательно для каждого механического явления.

Изучение каждого явления проводится (в зависимости от бюджета времени и уровня преподавания) с подробным разбором всех соотношений и решением комбинированных задач повышенной сложности. Конкретный материал для этого берется из известных пособий и сборников задач.

Основные механические величины	Основные механические явления			
	Инерция	Тяжесть	Упругость	Трение
Пространственные характеристики Метры, м	Перемещение $S=V_0t+at^2/2$ Скорость $V=V_0+at$	Расстояние между телами, R, h	Деформация x	Путь L
Время, t Секунды, с	$V=\Delta S/\Delta t$ Ускорение $a=\Delta V/\Delta t$	Рассматриваем стационарные процессы, не связанные напрямую со временем		
Силы, F Ньютоны, Н	Сила инерции $F_{и}=-m_{и}a$	Сила тяжести $F_{г}=\gamma m_1 m_2/r^2$	Сила упругости $F_{упр}=-kx$	Сила трения $F_{тр}=\mu N$
	Тела взаимодействуют с равными по величине и противоположно направленными силами одной природы - третий закон Ньютона $F_{i,j}=-F_{j,i}$			
Энергия Джоули, Дж	Кинетическая $E_{к}=\frac{mV^2}{2}$	Потенциальная тяжести $E_{п.тяж}=mgh$	Потенциальная упругости $E_{п.упр}=\frac{kx^2}{2}$	Внутренняя $E_{вн}=\mu NL$
	Энергия переходит из одного вида в другой, полная энергия сохраняется - закон сохранения энергии $A = \Delta \Sigma E_i$ $A = FS$			
Специфические характеристики	Масса Инертная кг	Масса гравитационная кг	Коэффициент жесткости Н/м	Коэффициент трения безразмерный

3.3. Реализация принципа опосредствованности деятельности.

Продолжим анализ компонентов блока преобразования в структуре деятельности. Зададим риторический вопрос: какие средства необходимы

чтобы решить трудовую задачу, например, смастерить скворечник, изготовить мягкую игрушку или починить водопроводный кран? Большинство школьников правильно ответят на этот вопрос, хотя, быть может, на практике им не приходилось выполнять эту работу. Если задать тот же вопрос в отношении средств деятельности, необходимых для решения физической задачи, учащийся окажется в затруднительном положении. Вместе с тем, средства умственной деятельности также необходимы для решения познавательной задачи, как и различные инструменты для решения практической задачи. В традиционном школьном образовании принцип опосредствованности деятельности не находит должного воплощения, что также является источником значительных затруднений учащихся в решении познавательных задач. Данный принцип ориентирует разработчиков развивающих технологий обучения на выявление условий усвоения и сознательного использования средств учебной деятельности. Эти средства могут принадлежать различным уровням методологических знаний: операциональному («сервисному»), предметно-специфическому (конкретно-научному), общенаучной методологии, рефлексивному.

Уровни методологических знаний

III уровень	Общенаучной методологии
II уровень	Предметно-специфический (конкретно-научный)
I уровень	Операциональный (сервисный)

Операциональный уровень обеспечивает познавательные процессы более высоких уровней логическими операциями и приемами умственной деятельности безотносительно к содержанию решаемых конкретных задач. Содержание операционального уровня составляют операции, необходимые для осуществления любой деятельности, например, математические умения

(действия с числами и простыми геометрическими объектами), формально-логические, организационные и т.п. действия.

Предметно-специфический уровень образуют методы анализа и решения задач, опирающиеся на законы предметной области. Например, к числу этих методов относятся: сложение и разложение векторных величин в механике, соединение или разъединение точек с одинаковыми потенциалами в электричестве, проведение вспомогательных лучей в задачах по геометрической оптике и т.д. Важность овладения методологическими знаниями, относящимися к предметно-специфическому уровню, осознаётся методистами и учителями. Однако в практике обучения эта цель достигается достаточно редко. На наш взгляд причина этого затруднения состоит в том, что овладение «инструментальными» знаниями может осуществляться только в деятельности, имеющей преобразовательный характер. В естественнонаучном образовании этой цели служат задачи, условно называемые задачами повышенной трудности. Как правило, они адресованы учащимся, которые уже прочно владеют основами знаний, составляющих содержание соответствующей предметной области. Однако основной массе учащихся эти задачи не могут быть предложены по причине слабого владения предметными знаниями. Вследствие этих затруднений большинству школьников предлагаются лишь типовые задачи, которые служат для закрепления изложенного в очередной теме материала. При этом обобщенный состав действий учащихся оказывается стереотипным вне зависимости от предметного наполнения задачи. Эти действия включают формализацию условий и требований задачи, их представления в математическом виде на основе заданной формулы и последующие математические операции с целью поиска неизвестного. Повторяющиеся по своей психологической сути задачи, являющиеся лишь приложением к описательному материалу «параграфов», утрачивают свою развивающую функцию.

Еще более драматическая ситуация складывается с усвоением методологических знаний, относящихся к уровню *общенаучной*

методологии. Между тем общенаучный уровень задаёт обобщенную ориентировку при разработке стратегий познавательной деятельности при возникновении проблемных ситуаций. Эти стратегии, будучи освоены учащимися, становятся схемами его мышления.

Номенклатура средств относящихся к уровню общенаучной методологии может быть выявлена из анализа философской литературы и данных исследований по проблемам научного творчества. Однако многообразие, высокая степень абстракции создают проблему отбора в содержании методологических знаний тех компонентов, усвоение которых посилено для учащихся на различных ступенях школьного обучения. В связи с этим нами в свое время предпринята попытка провести «инвентаризацию» методологического инструментария и другим путем.

Для этого нами был осуществлен анализ массива так называемых «нестандартных» задач (олимпиадных, конкурсных, развивающих и т.п.), в которых трудность решения связана с необходимостью изыскания приемов эвристического характера. Эти задачи являются «творческими миниатюрами» их составителей, как правило, выдающихся ученых, авторитетных специалистов в области естественных и технических наук. Заложенные в их основе проблемные ситуации, а также предполагаемые автором эвристические приёмы решения задачи, являются экспликацией реальных мыслительных процессов, объективно сложившихся у этой категории профессионалов. Такого рода приемы представлены авторами в форме подсказок, указаний, рекомендаций и т.д. во многих пособиях по решению задач повышенной трудности. Частные приёмы, предложенные различными авторами по отношению задач из различных предметных областей, были систематизированы и соотнесены с обобщенными понятиями, содержание которых относится уже к системе философского знания.

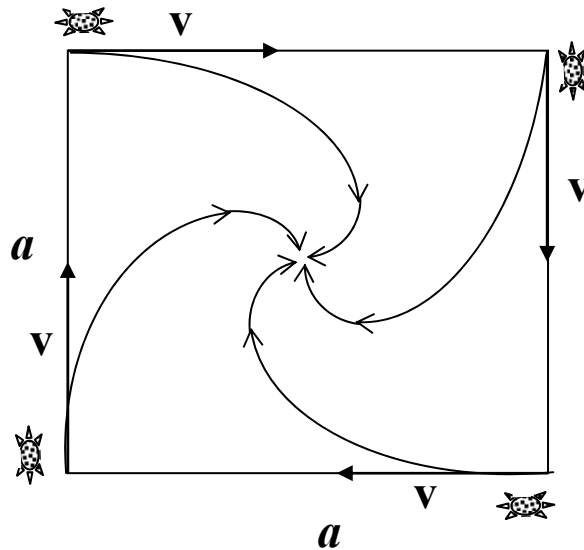
Результатом предпринятого анализа массива задач явилось выделение следующих, наиболее употребительных компонентов знаний, относящихся к уровню общенаучной методологии. Они включают:

- понятия: абстракция, аддитивность, аксиома, алгоритм, анализ, аналогия, атрибут, вероятность, взаимодействие, вид и род, вещь, закон, идея, идеализация, изменения, иерархия, информация, качество, количество, константность, концепция, объект и предмет, объяснение, определение, отношение, парадокс, поведение, понятие, противоречие, синтез, свойство, связь, система, символ, состояние, структура, факт, элемент.
- методы: аналогии, аналитический, генетический, дедукции, индукции, классификации, моделирования, наблюдения, от противного, приведение к нелепости, системный, теоретический, эксперимента.
- принципы: дополнительности, обратимости, сохранения, симметрии.
- категории: абсолютное и относительное, внешнее и внутреннее, количество и качество, необходимость и случайность, причина и следствие, явление и сущность.

Для формирования умений применять общенаучные методологические понятия в их инструментальной функции и тем самым вывести ориентировку учащихся на более высокий уровень обобщения, были разработаны специальные задания. Один из типов заданий предполагает варьирование сюжета, условий и даже предметного содержания задач, *оставляя инвариантным ключевое понятие*, лежащее в основе эвристического приема их решения. Например, учащимся предлагается не только решить задачи, но и установить сходство в эвристических приемах их решения.

Задача №1.

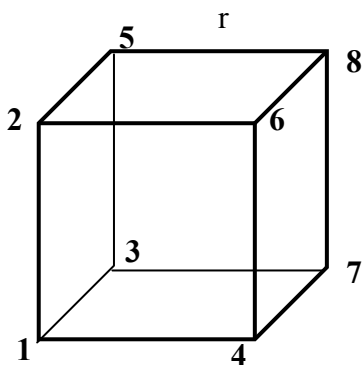
В вершинах квадрата со стороной a находятся черепахи. Они одновременно начинают двигаться, каждая в направлении соседки, находящейся на смежной стороне квадрата. Скорость черепах V . Встретятся ли черепашки? Если да, то через какое время?



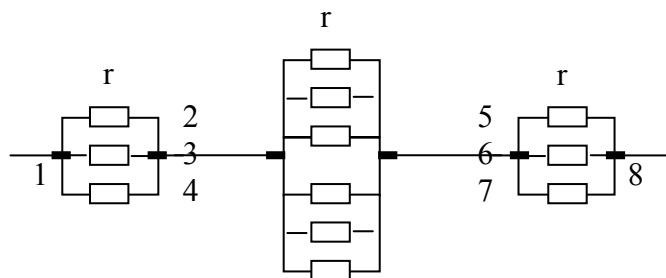
Решение: «Равнозначное» положение движущихся объектов в первой задаче дает основание утверждать, что взаимное их положение в любой момент времени движения представляет собой квадрат с уменьшающимися сторонами. Мгновенная скорость всегда направлена по стороне вновь образованного квадрата. Следовательно, время до их встречи равно $t = a/v$. Траектории их движения будут иметь криволинейный вид. Встреча произойдет в центре квадрата.

Задача №2.

Соединение проволочных проводников представляет собой куб. Сопротивление каждого проводника (ребра куба) составляет r . Каково сопротивление между точками 1 и 8, представляющими собой противоположные вершины куба?



а)



б)

Решение: Точки 2, 3 и 4 в представленном соединении находятся в «равнозначном» относительно заданных точек, между которыми определяется сопротивление и имеют одинаковый потенциал. Следовательно, их можно соединить проводником, не изменяя распределения токов в соединении. По той же причине накоротко могут быть соединены точки 5, 6 и 7. Получим эквивалентное соединение проводников (рис.3, б)

Получить ответ далее не представляет трудности: $R = 5/6 r$.

Что объединяет обе задачи в смысле ключевой эвристики, задающей направление конкретного анализа задачной ситуации? Данный вопрос является центральным в дискуссии с учащимися. В нашем примере – это принцип физической *симметрии*, то есть «равнозначное» участие или влияние на процесс некоторых элементов, что и является основой для необходимых преобразований. Этот принцип выступает основой решения многих нестандартных задач в курсе физики, химии, математики.

Другой тип заданий предполагает исследование проблемных ситуаций, в которых учащиеся открывают для себя *метод* – его особенности, возможности на разных предметных материалах.

Задание 3.

Необходимо изготовить простые поплавки и грузила для рыбацких сетей. Какие материалы из перечисленных далее приемлемы или нецелесообразны для этих целей: алюминий, бук, дуб, платина, сосна, пенопласт, ртуть, натрий, оргстекло, сталь, пробка, золото, гранит.

Учащиеся самостоятельно или в результате совместного обсуждения выстраивают последовательность рассуждений, в результате которых: определяется функция названных объектов и выделяется главный критерий

для их разделения: плотность материала по отношению к воде. На основании этого критерия появляются два различных класса объектов, т.е. пригодных для изготовления поплавков, и, соответственно грузил. Вторым критерий – принципиальная возможность использовать материал в надлежащей функции: скажем, ртуть, подходящая по плотности сложно использовать в качестве материала в силу ее жидкого состояния. Натрий вступает с водой в химическую реакцию. Третий критерий – эффективность выполняемой функции. Например, органические соединения или некоторые сорта дерева имеют плотность, близкую к плотности воды, поэтому в функции поплавков или грузил их эффективность крайне мала. Четвертый критерий – безопасность или экологическая приемлемость используемых материалов. Например, ртуть можно налить в сосуды и в таком виде использовать ее в качестве грузил. Однако в случае разгерметизации сосуда возможен значительный ущерб природе и здоровью человека. В качестве пятого критерия может выступить экономическая целесообразность использования того или иного материала. Например, вряд ли кому придет в голову изготавливать грузила из золота или платины. Последовательные классифицирующие действия приводят к нахождению оптимального варианта решения данной задачи. Таким образом, при выполнении данного задания учащиеся с большой степенью самостоятельности и осознанности осваивают в инструментальные функции один из наиболее распространенных методов – метод классификации.

3.4. Реализация принципа субъектности деятельности.

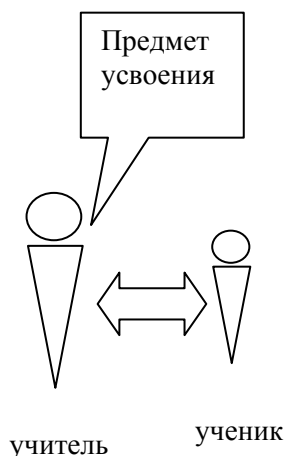
Значительные затруднения в усвоении учебного материала и развитии учащихся связаны с игнорированием принципа субъектности деятельности.

Как было отмечено выше, принцип субъектности выражает собой пристрастность субъекта к выполняемой деятельности, детерминацию последней многообразием побудителей и ситуационных обстоятельств ее осуществления. Реализация принципа субъектности в обучении предполагает

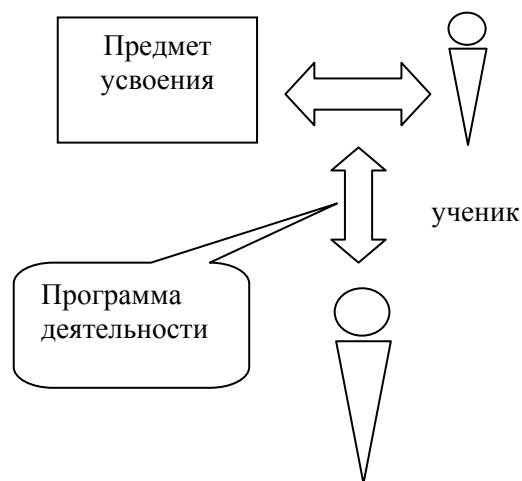
организацию познавательного действия в зоне ближайшего развития. Известно, что на развивающий эффект учебной деятельности оказывает влияние масштаб этой зоны, а также оптимальное для конкретной педагогической ситуации соотношение действий учащегося, выполненных по собственной инициативе и его действий, инициированных учителем.

Эффективность деятельности в зоне ближайшего развития существенно зависит от выбранной модели обучения. При традиционном обучении велика роль репродуктивных действий. Масштаб зоны ближайшего развития ограничен, а вклад собственных и преобразующих действий учащегося относительно мал. В совместной деятельности при традиционном обучении учитель выполняет роль «поводыря», без которого учащийся не способен осуществить самостоятельные шаги по усвоению очередной порции предметных знаний.

В предлагаемой модели организации учебного процесса учащемуся открываются не только ближайшие, но дальние перспективы. В этой модели одна из важнейших функций учителя состоит в раскрытии программы предстоящих действий учащегося. Учитель помогает учащемуся вооружиться средствами достижения целей обучения. Таким образом, учитель создает условия, при которых ученик усваивает содержание учебного предмета на основе самостоятельного вывода путем уяснения его сущности в ходе поэтапной отработки действий по его применению. Различия в управлении учебной деятельностью в традиционной и развивающей технологиях обучения представлены на рисунке.



Активен учитель



Активен учащийся

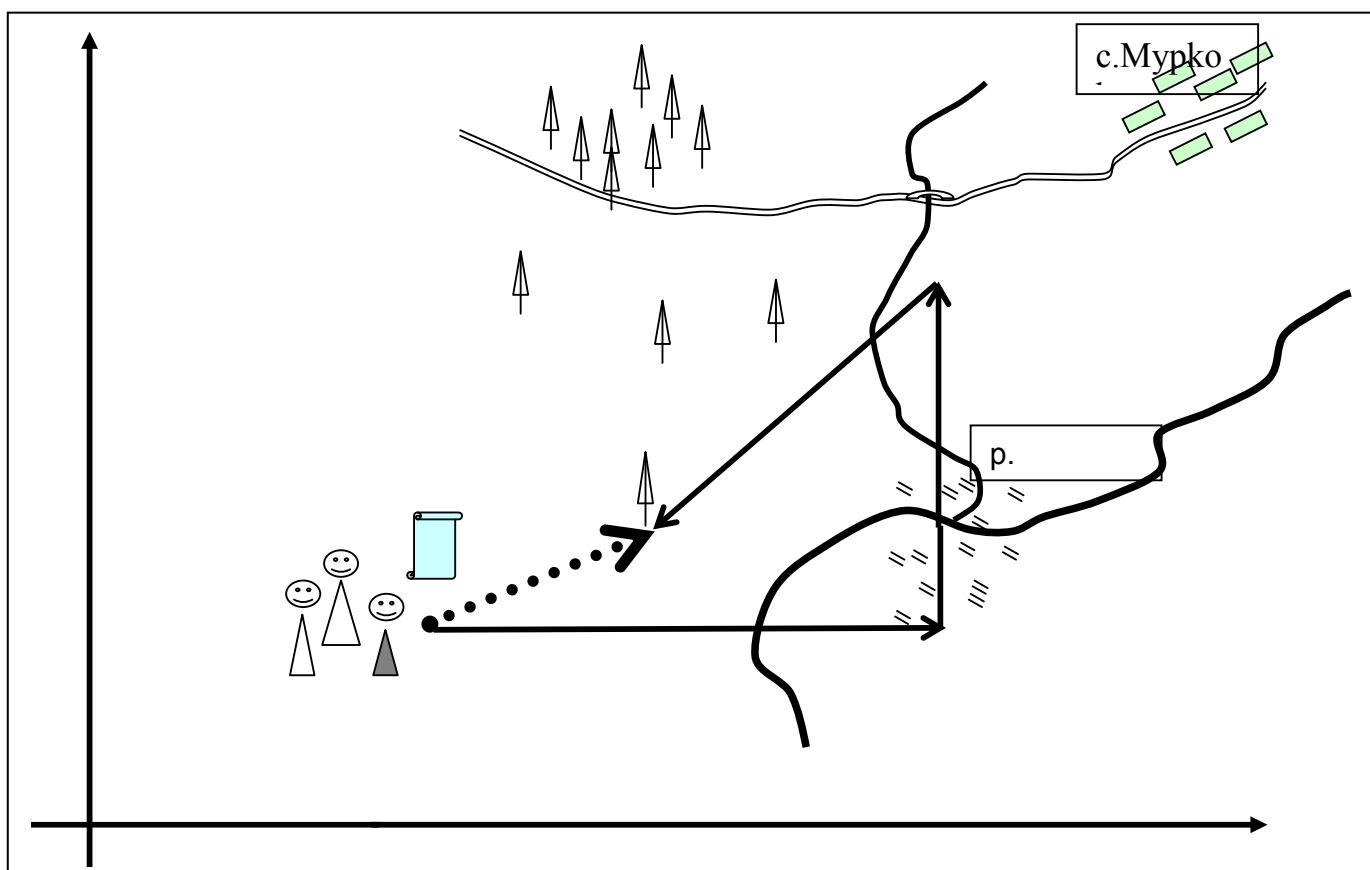
В первом случае основой усвоения является слово, рассказ учителем содержания учебного материала, его иллюстрация картинками, схемами, таблицами и т.д., а также показ образца решения задач или выполнения иных заданий. После восприятия информации ученик воспроизводит услышанное, выполняет задания на закрепление учебного материала. Второй подход, определяемый деятельностной теорией учения, существенно изменяет характер работы с учебным материалом. Опора делается на самостоятельное добывание знаний об объекте. При этом учитель направляет поисковую деятельность ученика, что дает основание рассчитывать на то, что ученик сможет самостоятельно «вычерпать» требуемое познавательное содержание из объекта усвоения. Помимо усвоения предметного знания в качестве «побочного» продукта учащийся усваивает также возможные программы и стратегии познавательной деятельности. Уменьшается число контрольно-коррекционных действий, инициированных учителем, у учащегося формируются и развиваются навыки самоконтроля.

Самостоятельность познавательной деятельности учащегося возрастает, создаются условия для формирования его рефлексивных способностей.

Приведем пример, иллюстрирующий возможности применения элементов предлагаемой модели обучения. В курсе математики учащимся предлагается для освоения тема «Понятие вектора. Сложение векторов». Обычно понятие вектора вводится на основе формально-логической процедуры через определение его существенных характеристик: длины отрезка, его направления и точки приложения. Однако, как показывает практика, освоение содержания темы, а тем более, применение полученных знаний вызывает немало трудностей даже у «средних» учащихся. Полученные указанным путем знания не стимулируют их активное использование в проблемных ситуациях.

По-иному формируется представление о векторе в случае, когда его «инструментальная» функция открывается учениками самостоятельно еще до фиксации этого понятия в виде определения. В качестве экспериментального класса привлекался 7 класс коррекции. Учитывая относительно невысокий уровень исходных знаний и мотивации этого контингента учащихся, предлагается задание с занимательным сюжетом.

На классной доске условно изображена карта местности, на которую в некоторую точку «высадилась» команда (в состав которой входит весь класс) для поиска клада. В руках капитана команды (а это ученик, приглашенный к доске) записка с указанием маршрута, следуя которому можно добраться до цели. Записка задает несколько участков движения, начиная от исходной точки, где находится команда.



Вспомогательными инструментами служат большая линейка, циркуль. Учащиеся сразу уясняют задание и, действуя буквально «шаг за шагом», отмеривают в нужном масштабе отрезки, последовательно присоединяя их друг к другу, пока не определится искомая точка. Внимание учащихся обращается и на время маршрута, как-никак необходимо пройти более двух десятков километров, на что потребуется не менее 5 часов!

В ходе игры выясняется новое обстоятельство: среди членов команды оказался «предатель». Ознакомившись с содержанием записки, он делает ее копию, так как выбирает другую тактику действий. А именно: не тратя времени на физическое прохождение указанного в карте пути, «предатель» ищет наикратчайший путь умозрительно, выстраивая траектории движения к кладу по копии карты, и, в конце концов, обнаруживает этот путь. Возникают вопросы: как именно мыслил этот человек? И в каком

направлении, и какое расстояние предстоит ему пройти, если обнаруженный им путь действительно наикратчайший?

Ни у одного учащегося этот вопрос не вызывает затруднений. Конечно, рассуждают они, необходимо вычертить на карте все составные отрезки пути к кладу и соединить точку, обозначающую начало маршрута с концом последнего отрезка, обозначающего место нахождения клада. Далее измерить транспортиром угол с направлением на выбранную линию отсчета углов (например, «запад-восток»), а также измерить длину построенного отрезка, сопоставить ее с масштабом и ответ готов.

Игра продолжается в ходе выполнения аналогичных индивидуальных заданий до полной отработки всех операций. Завершается работа определением термина «вектор». Учащиеся сами фиксируют отличительные признаки вектора: длину, направление, точку приложения. Кроме того, ученики формулируют с минимальной помощью учителя правила сложения векторов. Как показали результаты изучения других тем, сформированное представление о векторе «работало» и при усвоении других тем: сложение скоростей, сложение и разложение сил. При этом, учащиеся коррекционного класса демонстрировали понимание и уверенность в использовании самостоятельно приобретенных (а не полученных из вне) знаний не хуже, чем это делали достаточно благополучные ученики обычных классов.

Наиболее значимым выражением принципа субъектности является *рефлексивность* деятельности. Общепринятым является понимание рефлексии как осознание субъектом механизмов собственно мышления, а также побудителей и условий выполнения деятельности. Рефлексия в ее развитой форме обеспечивает способность субъекта анализировать и направлять собственную деятельность с учетом понимания значения всех ее компонентов. Данное обстоятельство делает задачу формирования рефлексии одной из центральных в школьном образовании.

3.5. Формирование рефлексии в обучении.

Значительный вклад в изучение проблем формирования рефлексии в обучении связан с разработками научной школы В.В.Давыдова [1]. Вместе с тем, некоторые подходы к развитию рефлексии, оправдавшие себя в системе начального образования, оказываются недостаточно эффективными для учащихся, приступивших к более глубокому изучению основ наук. Так, в концепции В.В.Давыдова решающее значение для развития рефлексивного плана у учащихся младших классов отводится коллективной форме работы учащихся. Такого рода организация учебной деятельности адекватна целям формирования самосознания этой возрастной группы школьников. Иная ситуация складывается в отношении учащихся основной школы, старшеклассников, а тем более студентов вузов. Увеличение объема информации и опыта действия учащегося в различных областях знаний требует упорядочивания состава и структуры собственных познавательных процессов. Их рефлексивный анализ предполагает опору на достаточно сложные понятия и категории, относящиеся к психологии, теории познания, методологии конкретных наук. Освоение механизмов рефлексии требует специально организованной учебной деятельности. При этом приоритет коллективной формы работы не представляется решающим фактором.

Как было отмечено выше, настоящая концепция исходит из предположения, что рефлексия может быть представлена как особый вид деятельности и потому имеет тождественную с рефлексивной деятельностью всеобщую форму.

Анализ затруднений учащихся при усвоении предметных знаний дает основание утверждать, что эти трудности во многом обусловлены *синкретической слитностью* в представлениях учащихся качественно различных компонентов познавательной деятельности. Рефлексия позволяет объективировать эти компоненты, организовать исследование структуры собственной деятельности, особенно при анализе затруднений или совершенных ошибочных действиях. Проведенная нами диагностика

рефлексивного уровня была направлена на установление наличия у учащихся представлений о механизмах познавательной деятельности, меры их дифференцированности и теоретической выраженности. Изучался характер побудителей деятельности: интерес, ответственность, внешнее принуждение и т.п. Выявлялась осознанность учениками целей обучения, анализировались субъективные представления учащихся о причинах их затруднений в усвоении программного материала и решении задач. Актуальные учебные проблемы учащегося рассматривались в сочетании с ретроспективным анализом и взглядами ученика на перспективу овладения естественнонаучными знаниями. Выявлялась оценка учащимся качества учебного процесса и используемых учебников, а также дополнительной литературы, к которой учащиеся обращались по собственной инициативе. Устанавливался характер педагогического общения с учителями, а также виды внутригрупповой кооперации в связи с изучением дисциплин естественнонаучного цикла в школе а также во внешкольных формах работы. Изучались мнения учащихся о значениях и личностных смыслах учебы, их ориентированность на профессии, требующих глубокого владения естественнонаучными знаниями.

Диагностические процедуры включали: анализ продуктов учебной деятельности (домашние и контрольные работы, высказывания и учебные диалоги на уроках и тематических зачётах); беседы с учащимися индивидуальные и групповые; опросы учителей, родителей, специалистов науки и образования. Были выявлены качественные изменения, что позволило выделить пять стадий её стихийного развития. По всей видимости, стадии развития рефлексии могут быть выделены для различных типов деятельностных отношений человека с миром и, соответственно, типов сознания человека: житейского, проектного, научного, эстетического, нравственного. В настоящем исследовании как было отмечено выше, систематически изучалась динамика рефлексии лишь в сфере научного сознания учащихся.

Первая выражается в способности выделять в деятельности ее основные образующие (цель, предмет, средства и результат), а также соотносить совершаемые преобразования с собственными возможностями планирования, действия и контроля полученного продукта. Важным показателем вступления в эту стадию является умение ориентироваться в структуре задачи. В свое время это качественное обретение учащегося отмечено В.Л.Занковым.[2]. В исследовании было установлено, что многие младшие школьники, справляющиеся с типовыми задачами, не имеют, вместе с тем, обобщенного представления о структуре задачи и потому не могут определить, является ли предложенный им в экспериментальных условиях текст задачей или нет. В его развивающих программах по математике целям формирования этого умения было уделено значительное внимание. Вместе с тем, для данной стадии характерна известная ригидность мышления. Если содержание вопроса выходит за рамки привычной формулировки, ребенок может отказаться от попыток найти ответ поскольку «это мы еще не проходили». Заметим, что для каждой стадии рефлексивного уровня могут быть сформулированы адекватные задачи, способность решения которых выступают интегральным критерием достижения учащимся соответствующей стадии.

На *второй* стадии происходит расширение представлений о каждом компоненте деятельности. Учащийся обретает способность усматривать их сложную внутреннюю структуру. Новые возможности учащихся при переходе на эту стадию могут быть отмечены в связи с умением в задачной ситуации выделить разные предметные сущности. Например, в задаче на движение тела в электромагнитном поле учащийся выделяет соответствующие аспекты рассмотрения ситуации и законы её описания (механические, электромагнитные). Характерным для этой стадии является также осознание возможности решать задачу различными способами. Более дифференцированной становится самооценка учебных достижений. Достаточно типичны объяснения случаев затруднений или ошибочных

действий: «не хватило времени», «не знаю теоретического материала», «это для меня трудная задача», «мне мешали решать задачу» и т.п. В случае успеха: «я вспомнил, что подобную задачу мы уже решали», «вначале у меня не получалось, но потом появилась хорошая идея и я быстро нашел ответ» и т.п.

На *третьей* стадии укрепляется представление о многообразии связей и взаимовлиянии характеристик компонентов деятельности. Ориентировка учащегося в выполняемой деятельности обретает системный характер. Предшествующие стадии и начало третьей соответствуют периоду жизни ребенка, когда его деятельностные отношения с миром имеют еще адаптивный характер. Рефлексивные действия детерминированы, как правило, внешними обстоятельствами. Вместе с тем, способность системной ориентировки в учебной ситуации позволяет учащемуся формулировать свой собственный запрос и требования к учебно-воспитательному процессу. Качественным обретением этой стадии является осознание учащимися собственной зоны ближайшего развития. Обоснованы и конкретны становятся ожидания помощи со стороны преподавателя. Достаточно характерны для этой стадии высказывания со стороны учащихся о недовольстве учителями, которые, по мнению учеников, «не дают» им ожидаемого качества и уровня знаний. Расширяется ориентировка учащихся в системе вариативного образования. Самостоятельно принимаются решения о желаемой предметной глубине и направленности изучаемого материала. Обосновываются предпочтения учебных предметов по выбору или факультативных занятий. В учебных задачах, соответствующих избранному естественнонаучному профилю обучения предпочтения отдаётся задачам творческого содержания и заданиям проектного типа. Устанавливаются партнерские отношения в связи с выполнением исследовательской деятельности и других творческих заданий. Пробуждается интерес к теоретическим вопросам познания и психологии в её естественнонаучной парадигме. Учащиеся знакомятся с биографиями великих ученых, историей

их научных поисков и открытий. В целом уровень развития рефлексии в завершении этой стадии может быть определен как обретение учащимися умения учиться.

Последующая *четвертая* стадия сопряжена с коренным изменением позиции субъекта. От адаптивных отношений с миром субъект переходит к инициативной, внутренней детерминации своей деятельности. Индивид становится личностью. На этой стадии увеличиваются разнообразие и конкретизация целей учебной деятельности. Увеличивается доля знаний, получаемых самостоятельно посредством учебной литературы или интернет-технологий. Учащийся обосновывает и устанавливает индивидуальный стиль учения и профессиональной деятельности. В содержании знаний усиливается концептуальный компонент. Естественнонаучная картина мира обретает относительно целостный характер. В познавательных действиях по решению учебных и исследовательских задач появляется осознание диалектического единства и противоположности предмета и метода. Становится посильным решать комплексные, междисциплинарные задачи. Субъект деятельности включается в творческий процесс, направленный на общественно значимый результат. Возрастает интерес к теоретико-методологическим вопросам естествознания. Парадоксы естественнонаучной картины мира объясняются свойствами сознания человека. Усиливается тенденция к абстрактному представлению объектов деятельности и оперированию с ними с помощью знаково-символических средств. Более адекватно оцениваются собственные способности и возможности профессионального роста. Возрастает доля обоснованной критичности, обращенной к самому себе. Проявляются способности к обучению других.

На *пятой*, высшей стадии развития рефлексии личностная составляющая обретает наибольшую выраженность. Приоритеты выстраиваются исходя из осознания субъектом личностных смыслов деятельности. Последние координируются с общественно значимыми тенденциями в сфере науки и высоких технологий. Теоретические установки

обретают масштабы научных парадигм. Развитие знаний идет по линии овладения современными достижениями в науке. Содержание центрируется вокруг научной проблемы, взятой автором для исследования. Формой образования становится чтение специальной литературы и профессиональное общение. Исследования осуществляются с большей технологической корректностью и эффективностью трудозатрат. Масштабы работ расширяются за счёт управления деятельностью учеников. Укрепляется приверженность определенной научной школе, а также ответственность за собственный научный продукт. Прилагаются усилия за обретение достойного статуса в научном сообществе. Свобода научного творчества осознаётся как одна из высших ценностей, приобретенных в процессе образования.

Описанные качественные сдвиги в рефлексивной позиции не имеют обязательно соответствия возрасту учащихся. В исследованиях обнаружено, что у многих учащихся (до 30%) рефлексия естественнонаучной составляющей сознания не соответствует содержанию первой стадии даже при окончании школьного обучения. Третья стадия отмечается лишь у относительно небольшой доли выпускников школы (10÷15%). Последующая стадия выступает у студентов и аспирантов естественнонаучных специальностей, однако доля таких учащихся также относительно невелика (30% у студентов, 60% у аспирантов). Пятая характеризует интеллектуальную и личностную составляющую рефлексии научных работников, успешно осуществляющих свою деловую карьеру.

Данные наших исследований обнаружили, что переход от стадии к стадии носят достаточно выраженные «скачки». На это время (иногда продолжительное) размышления «над жизнью» становится ведущей деятельностью субъекта. Если сознание не справлялось с этой работой и освоение последующей ступени рефлексии не происходило, субъект закреплялся на сложившейся системе представлений о своих возможностях и перспективах самоактуализации в учебной и профессиональной деятельности. На достигнутом уровне его поведение носило адаптивный

характер. Активность сосредотачивалась на выполнении флексивной деятельности. Свои затруднения, проблемы или возможное крушение планов респондент объяснял внешними причинами, случайностями или собственной несостоятельностью без попыток разобраться в чем именно она состоит. Личностное развитие приостанавливалось, а в некоторых случаях наступал регресс. Возникающие затруднения в развитии рефлексии по нашим данным имеют две основные причины. Первая связана с недостаточным владением метода системного анализа применительно такого сложного объекта, как человеческая деятельность. Вторая состоит в излишней пристрастности субъекта в оценке своих личностных качеств. Данный феномен выступает в виде предубеждений, акцентуаций, наличия скрытых мотивов и т.п. явлений. Если период активной рефлексивной деятельности завершался переходом на новый уровень самопонимания и субъект осознанно вносил изменения в содержание флексивных форм активности, кризисные явления завершались позитивными сдвигами в личностном росте.

Наши данные подтверждают выводы ряда авторов о решающей роли рефлексии в интеллектуальном развитии учащихся. Рефлексия является, с нашей точки зрения, наиболее важным качеством мыслительной деятельности, отвечающей такой ее характеристике, как субъектность деятельности. Образно говоря, рефлексия является стволовой составляющей развития человека. Отдельные виды познавательной или прагматической деятельности, знания и умения учащихся образуют боковые ветви и крону «древа деятельностей». Указанные стадии развития рефлексии являются результатом систематического образования, накопления жизненного опыта и самостоятельных обобщений. В значительной мере этот процесс проходит стихийно.

В нашем исследовании была предпринята попытка разработки и реализации программы целенаправленного формирования рефлексивных способностей учащихся на различных уровнях естественнонаучного

Усиление рефлексивной стороны в экспериментальном обучении включало следующие составляющие.

1. Осознание обучаемым структуры деятельности в ее всеобщей, особенной и частной формах. Через деятельность человеку открывается значения вещей, наполняющий окружающий мир. Отметим, что среди школьных предметов нет наиважнейшего, а именно: предмета, раскрывающего учащемуся мир человеческих деятельностей: их многообразие, структуру, законы функционирования и т.д. К сожалению, ни ранее, ни в настоящее время для этой цели не используются возможности такого учебного предмета, как труд. В наших экспериментальных классах достижению этой цели способствовало взаимодействие с оригинальными дидактическими средствами – учебными картами, разработанными в своё время для целей трудового и профессионального обучения З.А.Решетовой [5]. В процессе выполнения учебного задания в практической форме, регламентируемого Учебной картой, многосторонне анализируются связи субъект- цель - предмет – средство – продукт деятельности, раскрываются функции ориентировочных, исполнительных и контрольно-коррекционных действий субъекта, выявляются технологические и иные причины отклонения качества продукта от намеченного и т.д. Содержание и структура Учебной карты по сути дела представляет собой «клеточку» учебной деятельности. Она несёт необходимые обобщения и понятийно фиксирует этапы и аспекты системного исследования учеником процесса труда. Примечательно, что в подобную деятельность успешно включаются дети дошкольного возраста. На доступном материале, - изготовление игрушек, елочных украшений, сувениров, домашней утвари и т.п. продукции, - дети осваивают первоначальные теоретические понятия о законах труда. В дальнейшем школьном обучении эффективное развитие этих представлений осуществляется в проектной и исследовательской деятельности учащихся.

2. Осознание учащимися структуры учебной задачи. Необходимость выделения учащемуся структуры учебной задачи общеизвестна. Учебная

задача решается учащимся путем выполнения определенных действий. Эти действия, согласно В.В.Давыдову включают: 1) принятие или самостоятельная постановка учебной задачи; 2) преобразование условий учебной задачи с целью обнаружения некоторого общего отношения изучаемого предмета; 3) моделирование выделенного отношения; 4) преобразование модели этого отношения для изучения его свойств в «чистом виде»; 5) построение системы частных задач, решаемых общим способом; 6) контроль за выполнением предыдущих действий; 7) оценка усвоения общего способа как результата решения учебной задачи».

Можно согласиться, что отработка указанных действий необходима для уяснения структуры учебной задачи учащимся, только приступившим к изучению математики или основ других наук в начальной школе. Однако по мере усложнения познавательных проблем, задаваемых ученику условиями творческих задач, возникает необходимость поиска достаточно разнообразных эвристических приемов ее решения. В этом случае приведенный состав действий, несмотря на то, что может быть хорошо усвоен учащимся, вместе с тем, не обеспечивает содержательную детерминацию его поисковых действий.

Деятельностный подход дает иную установку на представление учащимся состава и структуры действий по решению задачи. Прежде всего учащимся раскрываются *функция* задачи, а именно: какие элементы и связи в особенных и частных видах деятельности должны быть выявлены, уточнены, представлены в математической форме и т.п. в результате системного анализа условий задачи и ее решения. Например, учебная задача может быть предназначена на раскрытие или углубление представлений учащегося о *предметном* содержании материала. В этом случае целью деятельности является построение и отработка деталей концептуальной схемы предметной области, разработка «маршрутов» познавательного движения по предмету и фиксация их в виде «учебных карт» Учебная задача может иметь целью установление общих *технологических* принципов преобразования

предметного содержания, адекватных поставленной цели. Например, решение физической задачи может потребовать только ее качественного анализа, либо количественной оценки, либо преобразования с помощью формул, либо использования метода размерностей и т.д. и т.п. Задача может быть посвящена освоению учащимся *номенклатуры средств деятельности*, относящихся к различным уровням методологии: операциональному, предметно-специфическому, общенаучному. Задача может иметь цель *отработку* ориентировочных, действий исполнительных и контрольно-коррекционных действий. Наконец, задача может быть направлена на анализ собственных, в том числе личностных характеристик, что особенно важно в ситуации решения нравственных, художественных или житейских проблем. Результатом решения задач является осознание учеником того класса понятий, который составляет объем и содержание соответствующего структурного элемента деятельности. Обсуждение вопросов функций, содержания и структуры задач, направленных на рефлексию познавательной деятельности осуществлялась как по ходу и в связи с изучением программного материала, так и в процессе элективных занятий.

3. Формирование понимания учащимися структуры и генезиса научного знания, как в общественном, так и индивидуальном сознании. Рассматривались вопросы отражения научного знания в учебном предмете. Для этой цели в экспериментальные учебные программы дисциплин естественнонаучного цикла включена тема «Наука и учебный предмет». Школьникам раскрывается особая функция учебного предмета: наряду с представлением основ науки учебный предмет должен стать для учащегося «гимнастикой ума». Эта идея получала развитие в элективном курсе «Как мы познаем мир и самих себя». Его целью было, в частности, преодоление сложившихся в системе репродуктивного обучения представлениях о теоретических понятиях как выразителях абсолютных истин. Показывалась произвольность и условность многих понятий, введение которых в систему

научного знания обусловлено целесообразностью, удобством и т.п. соображениями. В рамках курса учащимся предлагаются специальные задания по созданию и оперированию собственными системами понятий. Например, каждый учащийся становился изобретателем своей системы единиц измерения физических величин.

У учащихся вырабатываются умения управлять собственной познавательной деятельностью по усвоению материала учебной программы, в частности, умения осуществлять ретроспективный анализ пройденного пути в познании учебного предмета, а также умения планировать перспективу познавательного движения в материале с позиций требуемого, возможного и желательного. Этой цели служат, как было сказано выше, специальные дидактические средства- концептуальные схемы учебных предметов и их основных разделов, выстроенные в логике системного развертывания их содержания. Маршруты познавательного движения внутри концептуальной схемы фиксировались в форме специальных средств – Учебных карт.

4. Организация проектной и исследовательской деятельностью учащихся. Проектная и исследовательская деятельность являются исключительно важными для системы развивающего образования. Обсуждению вопросов организации и проведения этих форм учебной деятельности посвящены несколько последующих работ этого сборника.

5. Формирование умений преподавательской деятельности. Началом этого процесса могут быть отдельные эпизоды оказания помощи отстающему в учебе однокласснику (сокурснику), младшему по возрасту товарищу и т.д. Успех этих попыток содействует развитию эмпатии и навыков педагогического общения. Содержательная и моральная поддержка со стороны педагогов и родителей стимулирует желание осуществлять эту работу систематически. Преподавательская деятельность вырабатывает установку на самопознание, на поиск в собственном опыте учебной деятельности возможных причин затруднений в усвоении материала и

способов их преодоления. В нашем исследовании такая помощь в развитии педагогических способностей оказывалась на различных уровнях образования. Для школьников она проводилась в форме бесед и тренингов педагогических способностей. Для студентов и аспирантов, проявивших интерес к преподавательской деятельности, предлагается в качестве факультатива спецкурс «Анализ, коррекция и проектирование учебного процесса».

Литература

1. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М.: Интор, 1996.
2. Занков Л.В. Обучение и развитие. М.: Педагогика. 1975.
3. Коменский Я.А. Великая дидактика //Я.А.Коменский. Избр.пед.соч. М.: 1912.
4. Леонтьев А.Н. Избр. Психол. Произв.: в 2 т. М.: Педагогика, 1983.
5. Решетова З.А. Психологические основы профессионального обучения. М.: 1985.