

## **ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ МЫШЛЕНИЯ ПОДРОСТКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ ПСИХОПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

М. Г. Ковтунович

В филогенетическом развитии человека научное мировоззрение, научный способ мышления стал преобладающим в его духовной жизни, и в нынешнем столетии научный метод, основанный на научных принципах познания как в гуманитарных, так и в естественных науках, станет не только мировоззренческой, но и чисто практической (в смысле выживания человека как биологического вида) функцией при формировании всесторонне развитой личности.

Овладение логическими знаниями и умелое их использование на практике помогают разобраться в закономерностях и взаимосвязях явлений общественной жизни, вести аргументированную полемику с оппонентами, доказательно отстаивать истинные суждения. Существенна роль логики в становлении самосознания, интеллектуальном развитии человека, формировании у него научного мировоззрения. Кроме того, по мнению Эриха Фромма, формирование научного мировоззрения является духовной основой биофильного развития человека. «Потребность в критическом мышлении, в эксперименте и доказательстве, принципиально критическая установка – это признаки научных усилий, и именно эти методы мышления противодействуют нарциссическому ориентированию. Несомненно, метод научного мышления внес свой вклад в развитие современного неогуманизма, и не случайно, что сегодня большинство выдающихся естествоиспытателей являются гуманистами» [8, с. 61–62].

Современная научная философия выделяет важную закономерность в развитии естественных наук на протяжении последних четырех столетий: эти науки движутся вперед не сплошным фронтом, а выдвигая то одну, то другую частную дисциплину, или область естествознания, в качестве ведущей, влияющей существенным образом на другие и на развитие всего естествознания в целом. На наш взгляд, настало время лидерства психологии, как в естественных, так и в гуманитарных науках. При этом мы будем иметь ввиду связь психологии

и логики с естественно-научными и гуманитарными дисциплинами как функцию самой высокой интеграции, как в области содержания образования, так и познавательных процессов личности.

Из этого следует вывод о необходимости не только перестройки содержания образования с позиций его интеграции, но и использовании новых интегративных технологий обучения. Для этого необходимо создание единой области познания, где базой служит психология с педагогической направленностью. Актуальность создания такой области познания состоит в преодолении некоторой обособленности педагогических и психологических исследований. В настоящее время педагоги используют психологические знания главным образом лишь для «психологического обоснования» уже используемых методов и способов обучения и воспитания с целью придания им большей «научной значимости». А большинство психологов, по мнению Л. М. Фридмана, «в своих исследованиях психического и личностного развития детей как бы абстрагируются от той системы образования, в результате которой возникли эти закономерности» [7, с. 62]. Наша цель – это создание такой гуманистически ориентированной технологии, которая должна быть нацелена не столько на проблемы, которые решает человек, сколько на сферу сознания человека, который решает проблемы. В нашей технологии должен доминировать не столько объект познания и преобразования, сколько то, каким должен быть его субъект – какие способности, знания и ценностные смыслы надлежит задействовать или выработать человеку при разработке той или иной предметной области.

Исследование, которое мы проводим, связано с репрезентативностью когнитивных структур, выступающих средством создания личностных знаний, обеспечивающих целостный взгляд на мир, общество и себя. Применительно к процессу обучения, в настоящее время отдельные знания, умения, навыки, ценностные ориентации, психологические навыки и т. п.; формируются разрозненно. Процесс обучения предполагает усвоение определенной информации, чаще всего это усвоение только одной составляющей научной дисциплины, ее знаний. Усвоение знаний может происходить двумя путями:

- естественным, когда при усвоении конкретного знания у человека формируется структура;
- целенаправленным, специально-организованное обучение – главная цель – формирование психологических структур, обеспечивающих переработку информации, ее усвоение.

Мы предлагаем третий путь: единство естественного, обеспечивающего самостоятельную работу личности по усвоению конкретной информации, и опыта целенаправленного. Этот путь лежит в создании специально организованного обучения, где на основе конкретного самостоятельно усвоенного материала осуществляется формирование психологических структур.

Экспериментальная часть исследования лежит в области психологии, психопедагогики и методики частных дисциплин.

В психологии – это исследования в области педагогической, возрастной и дифференциальной психологии. Сфера исследований – развитие научного способа мышления, влияние физического знания на образование и формирование психологических (когнитивных) структур подростков 10–15 лет. Здесь мы ставим задачи выяснения условий, факторов и причин различий в формировании когнитивных структур у так называемых «одаренных» и среднестатистических «обычных» детей.

Построение психопедагогической технологии мы понимаем как создание целостной, направленной на результат, обучающей системы с включенными в нее психологическими структурами. Надо отметить, что здесь под структурами мы понимаем две ее составляющие: понимание структуры в психологии как конструкции невидимого, психического; и в понимании педагогическом – как понятие, которое вводится при моделировании познавательных процессов, разработке дидактических моделей определенного педагогического процесса или явления. Здесь под «включенными психологическими структурами» мы будем иметь в виду структуры внешние, в педагогическом понимании, однако их наличие и использование в технологии с неизбежностью ведет к возникновению структур внутренних, в психологическом их понимании.

В дидактике частных наук мы выделяем предметную область – естествознание. Влияние физического знания на развитие мышления подростка мы изучаем через разработанную нами методическую модель стимулирования домашней экспериментально-исследовательской деятельности по физике в 5–9-х классах средней школы.

Эксперимент осуществляется в г. Челябинске (школы № 11, 31, 37, 76, 99), г. Полевском Свердловской области (школы № 17, 18), г. Омске и Горно-Алтайске.

Эксперимент ведется по разным направлениям:

● Школа 37 – работа в лицейских «физико-математических» и обычных классах, а также с «одаренными» детьми на спецкурсе и в рамках научного общества учащихся. Отслеживается возрастная динамика развития мышления на основе физического знания у детей 12–15 лет.

● В лицее № 11 г. Челябинска, в городах Омске и Полевском эксперимент ведется в рамках концепции естественно-научного образования А. В. Усовой, включающей пропедевтическое обучение физике с 5-го класса. Изучается возможность обучения физике в сензитивный период младшего подросткового возраста, изучается возрастная динамика развития мышления на основе физического знания у детей 10–15 лет.

● В Екатеринбурге, Тюмени, Сургуте, Лангепасе, Ханты-Мансийске, Орске, Магнитогорске, Новосибирске, Красноярске, Лесосибирске, Иркутске, Абакане, Ульяновске и других городах России идет внедрение разработанных нами учебных пособий.

Эксперимент проводится при помощи разработанных нами учебных пособий, в которых представлен учебный материал по физике для учащихся основной общеобразовательной школы. Общее название учебно-методического комплекса: «Физика. Логика. Психология: эксперимент, исследование, дискуссия». Основное предназначение данного комплекса в развитии мышления учащихся, самостоятельном добывании знаний через организацию собственных физических исследований и экспериментов в домашних условиях, проводимых во взаимодействии друг с другом и с учителем, а также в организации саморефлексии, самопознания и самоконтроля учащихся. В изложение учебного материала по физике включены знания по логике и психологии мышления.

Методика реализации данной программы основана на формировании понятий, которое тесно связано с логикой и психологией в вопросах определения, дифференцировки, сравнения (совмещения), классификации, конкретизации понятий, а также в вопросах психологического тестирования на качество усвоения понятий и развитие связанного с ним вербального мышления. В методике преподавания физики накоплен достаточно большой и интересный материал по этим вопросам, однако он не нашел достаточного отражения в учебных и дидактических пособиях для самостоятельной работы учащихся. Мы постарались восполнить указанный пробел.

Например, работая над понятием «внутренняя энергия», выделяем его родовое понятие и видовое отличие, а также четыре существенных признака

данного понятия. Далее, учащимся нужно провести четыре опыта, ответить на вопросы и определить, какой существенный признак понятия «внутренняя энергия» отражает данный опыт. Следующий вид заданий – определить связи и отношения между понятиями при помощи кругов Эйлера, например, внутренняя энергия – кинетическая энергия молекул тела; энергия – внутренняя энергия; излучение – поглощение и др.

Третий год обучения посвящен логическим основам аргументации: умению рассуждать, включающим доказательство и опровержение, формулировку тезисов и антитезисов, выдвижение аргументов для доказательства и опровержения, обучение правилам постановки простых и сложных вопросов.

Примером такого рода заданий может служить следующее: «Проведите доказательство истинности законов механики Ньютона для инерциальных систем отсчета, используя прямое и косвенное доказательство». Для прямого доказательства учащиеся должны привести аргументы в его защиту. Косвенное доказательство требует выдвижения антитезиса и доказательства его ложности, а также применения приема «сведение к абсурду».

Основные понятия дедуктивной логики, включенные в материал физики, становятся своего рода операционными императивами. Используемые учащимися в самостоятельном домашнем экспериментировании, они усиливают научный мировоззренческий эффект самой науки, ее влияния на развивающуюся личность и становление мыслящего, независимого в своих суждениях, индивида.

Еще одним важным психопедагогическим направлением, представленным в наших учебных пособиях и реализуемых в экспериментальных школах, является изучение физических понятий методами физики и психологии. В обоснование данного подхода, хотела бы напомнить один из основных постулатов немецкого философа Шопенгауэра, который состоял (в соответствии с учением Канта) в следующем. Мир, каким он предстает перед нами с видимой стороны, есть субъективный мир нашего собственного воображения. Окружающий нас мир существует исключительно по отношению к воспринимающему его объекту.

Физики считают объективно существующим то, что можно измерить с помощью органов чувств (сенсорики) или приборов, созданных человеком. При этом математическая физика, по мнению Бертрانا Рассела, содержит в се-

бе такую колоссальную теоретическую надстройку, что ее чувственное основание почти совершенно затемняется (Б. Рассел, 1997).

Современная психология реализует множество подходов к ответу на вопрос, что же такое действительность? С одной стороны, действительностью считается то, что становится доступным для нас, благодаря поступающей из внешнего мира сенсорной информации, с другой стороны, это то, что мы творим с помощью наших органов чувств. Нейропсихология призывает нас, однако, не забывать о необычайной пластичности и обучаемости нашего мозга – свойствах, которым современная наука о мозге придает особое значение. Поэтому действительность рассматривается как некий конструкт, создаваемый в результате подтверждения или опровержения выдвигаемых нами гипотез относительно так называемого «объективного мира».

Примером реализации такого подхода в дидактике физики является проводимое в рамках научного общества учащихся исследование по теме «Физические, математические и психологические образы и представления в музыке». Целью данной работы является изучение музыкального произведения с различных точек зрения: физической, математической, музыкальной и психологической, а также попытка построить ее единый образ.

Из организационных методов исследования используется комплексный метод (один объект исследуется методами разных наук, в частности, физики, музыкальной грамоты и психологии), который позволяет устанавливать связи и зависимости между явлениями разного типа (между физическими явлениями, такими, как частота, амплитуда колебаний, время; музыкальными – высота, тембр, темп, длительность, сила звука и другими, а также психологическими – эмоции, переживания, образы).

Интерпретация результатов исследования была представлена юными учеными (10-й класс) в сопоставительной таблице, которая состоит из следующих разделов: физические характеристики, музыкальные характеристики, партитура, психологические характеристики (эмоции, образы).

Мы представили содержание и суть внедряемой нами психопедагогической технологии. Ее эффективность и результаты были проверены с помощью педагогического и психологического эксперимента.

Согласно теории развития интеллекта Ж. Пиаже, подросток 11–14 лет вступает в период репрезентативного интеллекта и формальных операций. Это стадия становления формальной логики, гипотетико-дедуктивного рассужде-

ния. Однако эксперимент показывает, что, если не заниматься целенаправленным формированием данных структур, то они не будут достаточно хорошо сформированы. Мы разработали свои критериально-ориентированные тесты на материале курса физики, позволяющие определить уровни развития исследовательских умений интеллектуального характера, умения наблюдать, усвоения понятий. По итогам эксперимента 1994 года, на четвертом, самом высоком уровне развития исследовательских умений интеллектуального характера, находилось 22,7% учащихся экспериментального класса против 0 – в контрольном (на этом уровне учащиеся не только овладели методами научного познания, умеют выдвигать гипотезы, выявлять условия проведения эксперимента, классифицировать, анализировать данные и делать выводы, но и верно отражают фактический материал физики); на третьем уровне находились соответственно в экспериментальном и контрольном классах 72,7% и 15,7% учащихся; на втором – 4,5% и 68,4%, на первом – 0% и 15,7% (на данном уровне учащиеся не имеют представления о методах научного познания, умения исследовательского характера не сформированы). В 1999–2000 учебном году был вновь проведен срез данных в экспериментальных и контрольных классах. К этому времени методика значительно обогатилась, были выпущены учебные пособия, которые широко внедрялись. Эксперимент проводится в школе № 37 Челябинска, экспериментальной площадке «физико-математический лицей». 1-й уровень – «Э» 0%, «К» 37%; 2-ой уровень – «Э» 6%, «К» 37%; 3-й уровень – «Э» 23%, «К» 19%, 4-й уровень – «Э» 70%, «К» 7%. В качестве эталонного теста выступал школьный тест умственного развития (ШТУР), а также разработанные Г. А. Берулавой тесты мониторинга естественно-научного мышления ТЕМ-7, ТЕМ-8, ТЕМ-9. Значения коэффициентов ранговой корреляции для всех ТЕМ свидетельствуют о высокой степени согласованности результатов тестирования, что доказывает их надежность.

На этапе констатирующего эксперимента при опережающем обучении физике в рамках концепции А. В. Усовой нами выяснялось качество усвоения знаний учащимися пятых классов, при этом было проведено тестирование «Выявление знаний о физических телах, веществе и явлениях». Тестированием были охвачены все пятиклассники г. Полевского Свердловской области. Для обработки результатов мы выбрали три класса из разных школ, обучающихся по разным программам (всего 72 человека): опережающий курс физики; естествознание (на основе биологии); природоведение (на основе географии).

Наибольшее разнообразие примеров природных явлений наблюдается у учеников, изучающих природоведение с географическим уклоном. На вопрос «что такое вещество?» верные ответы дали 72% опрошенных учеников, изучающих физику. Среди ребят, изучающих естествознание, правильные ответы дали 69%, а среди изучающих природоведение – 66%.

Приводя примеры веществ, ребята, обучающиеся природоведению, допустили 13 ошибок, что составляет 54% от общего числа ответов. Обучающиеся естествознанию – 3 ошибки (13%), у обучающихся физике ошибок не обнаружено. В следующем задании надо было сгруппировать слова, обозначающие тело или вещество по соответствующим колонкам. 89% опрошенных «физиков» правильно выполнили это задание. Из изучающих природоведение – 59%, естествознание – 78%.

Тестирование показало, что знания пятиклассников, изучающих опережающий курс физики, отличаются более высоким научным уровнем и конкретностью. Ребята умеют применять свои знания на практике. В преподавательской части курса происходит формирование первоначальных понятий «вещество», «тело», «явление», включающие следующие этапы: чувственно-конкретное восприятие – через демонстрацию опытов учителем и собственные опыты и наблюдения. При этом учитель целенаправленно ориентирует учеников на выявление определенных свойств вещества, внешних признаков и закономерностей наблюдаемых явлений. Эта работа сопровождается анализом, сравнением, сопоставлением, что позволяет выделить как общие существенные признаки (свойства), связи и отношения, так и индивидуальные. Тем самым учитель готовит учащихся к обобщению. Если представить полученные данные с позиций теории Пиаже, то мы видим, что только пятиклассники, обучающиеся физике, овладели простыми операциями (классификация, сериация, взаимно-однозначное соответствие), что и должно наблюдаться у детей 9–10 лет (период репрезентативного интеллекта и конкретных операций по Пиаже).

Перед педагогами и методистами встает со всей серьезностью вопрос о включении психодидактических знаний в учебный процесс профессиональной подготовки специалистов в области физики, естествознания и в области гуманитарных наук. Важным моментом в психодидактике физики является теория интеллектуального развития ребенка, психолого-дидактические основы формирования естественно-научного стиля мышления. На наш взгляд,

соединение психологического и педагогического знания в теоретическом и дидактическом аспектах, разработка психопедагогической технологии и ее реализация через учебные и методические пособия, через самостоятельные исследования школьников, могут вывести практику школьного образования на новый уровень представления предметного знания. В рамках нашего исследования нам кажется наиболее важным показать влияние физического знания как на содержательный, так и операциональный аспекты развития мышления подростка.

#### *Литература*

1. Большакова З. М. Усвоение знаний и психологические структуры при обучении студентов // Методика вузовского преподавания: Тез. 3-й межвуз. науч.-метод. конф. Челябинск: ЧГПУ, 1999.
2. Ковтунович М. Г. Содержание учебно-методического комплекса «Дидактика физики» // Проблемы конструирования содержания учебно-методического комплекса по физике. Педагогический вуз, общеобразовательные учреждения. М.: МПГУ, 1997.
3. Ковтунович М. Г. Физика. Логика. Психология: эксперимент, исследование, дискуссия. Учеб. пособие для самостоятельной работы учащихся по спецкурсу. В 3-х кн. Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 1999.
4. Пиаже Ж. О природе креативности // Вест. Моск. ун-та. 1996, № 3. С. 8–16.
5. Пиаже Ж. Речь и мышление ребенка / Пер. с фр. и англ. М.: Педагогика-Пресс, 1999.
6. Стоунс Э. Психопедагогика. Психологическая теория и практика обучения; Пер. с англ. / Под ред. Н. Ф. Талызиной. М.: Педагогика, 1984.
7. Фридман Л. М. Новый учебный предмет: психопедагогика // Гуманизация образования: Психолого-пед. междунар. журн. 1998, № 2.
8. Фромм Э. Душа человека. – М.: Республика, 1992.