

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
Институт образования взрослых

М. П. Барболин

**Методология
развития и образования
человека**

Издание второе

Санкт-Петербург
2008

УДК 1+141
ББК 87+74.560

Б 24

М. П. Барболин.

Б 24 **Методология развития и образования человека.** Издание второе. — СПб.: Издательский Дом «Петрополис», Изд-во ГНУ РАО, 2008. — 398 с.

Печатается по решению редакционно-издательского совета ГНУ «Институт образования взрослых РАО»

Рецензенты:

Н. В. Кузьмина, д. п. н., профессор, чл.-корр. РАО,
А. А. Макареня, д. п. н., д. х. н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ.

В работе с позиций новой интерпретации картины мира как единой организации жизни пространства циклически развивающихся пульсирующих процессов раскрываются ключевые вопросы методологии непрерывного развития и образования человека. Формулируются фундаментальные категории и законы духовно-нравственного образа жизни. Раскрывается общая логика развития индивидуального сознания в структуре жизненного цикла человека.

Предлагается система базовых моделей познания, творчества и мышления, образующих основу развития сознания в едином непрерывном процессе развития и образования человека.

Работа рассчитана на широкий круг читателей, заинтересованных в переводе существующей системы образования на качественно новый уровень ее развития. Она также окажет конкретную методологическую, технологическую и методическую помощь преподавателям в решении проблемы обеспечения непрерывности обучения в условиях традиционной системы образования.

© Барболин М. П., 2005, 2008.

ISBN 978-5-9676-0149-X

© ИД «Петрополис», 2005, 2008.

Содержание

<i>Предисловие</i>	7
<i>Исходные положения построения методологии непрерывного развития и образования человека (вместо введения)</i>	10
Глава 1. Системные основания методологии непрерывного развития и образования человека	13
§ 1. <i>Объективные и субъективные предпосылки непрерывного развития и образования человека. Характеристическая функция непрерывного образовательного процесса</i>	13
§ 2. <i>Объект и предмет методологии непрерывного развития и образования человека</i>	17
§ 3. <i>Фундаментальные противоречия и фундаментальные законы непрерывного развития и образования человека</i> ..	18
§ 4. <i>Общая характеристика модели непрерывного развития и образования человека. Дуальность и целостность</i>	27
§ 5. <i>Модель образовательного пространства</i>	29
§ 6. <i>Системологические основания построения методологии непрерывного развития и образования человека</i>	35
§ 7. <i>Системообразующие понятия методологии непрерывного развития и образования человека</i>	46
§ 8. <i>Системообразующие характеристики целостного процесса непрерывного развития и образования человека</i>	51
Глава 2. Фундаментальные основы непрерывного развития и образования человека	67
§ 1. <i>Ведущая цель непрерывного развития и образования человека</i>	67
§ 2. <i>Процесс общественного развития. Фундаментальные основы формирования нравственного образа жизни. Фундаментальные законы общественной жизни и фундаментальные законы воспитания. Обобщенная модель творческого развития человека</i>	68

§ 3. <i>Процесс развития индивидуального сознания в структуре жизненного цикла человека</i>	86
§ 4. <i>Логика развития образовательных моделей в структуре жизненного цикла человека</i>	94
Глава 3. Общая характеристика базовой модели обучающих систем непрерывного развития и образования человека	104
§ 1. <i>Объект и предмет моделирования</i>	109
§ 2. <i>Сущность учебного процесса в системе непрерывного образования</i>	110
§ 3. <i>Характеристика фундаментальных основ содержания непрерывного образования</i>	115
§ 4. <i>Базовые принципы построения моделей обучающих систем непрерывного развития и образования человека</i>	125
Глава 4. Состав и структура базового пространства обучающих систем непрерывного развития и образования человека	132
§ 1. <i>Гносеологические основания построения базовой модели непрерывного развития и образования человека</i>	132
§ 2. <i>Состав и структура базового пространства непрерывного образования</i>	148
§ 3. <i>Состав и структура процесса мышления в непрерывном процессе формирования образов сознания</i>	165
§ 4. <i>Обобщенная модель развития сознания</i>	192
§ 5. <i>Фундаментальные законы непрерывного развития и образования человека</i>	197
Глава 5. Состав, структура и закономерности развития пространства познавательной деятельности	198
§ 1. <i>Фундаментальные законы развития познавательной деятельности</i>	198
§ 2. <i>Целостность процесса познавательной деятельности</i>	201
§ 3. <i>Функциональное пространство познавательной деятельности</i>	203

§ 4. Основной закон познавательной деятельности	204
§ 5. Состав, структура и закономерности развития процесса познавательной деятельности	207
§ 6. Характеристика сформированной познавательной деятельности	211
§ 7. Принципы организации пространства познавательной деятельности	213
Глава 6. Система базовых моделей приемов и способов познавательной деятельности	215
§ 1. Система базовых моделей приемов познавательной деятельности	215
§ 2. Система базовых моделей способов познавательной деятельности	229
Глава 7. Взаимосвязь моделей знания и моделей процесса познания	252
§ 1. Взаимосвязь моделей знаний и моделей способов познавательной деятельности	252
§ 2. Модели способов познавательной деятельности при формировании понятий	255
§ 3. Модели способов познавательной деятельности при изучении методов	273
§ 4. Модели способов познавательной деятельности при решении задач	296
Глава 8. Состав, структура и закономерности развития пространства учебной деятельности	305
§ 1. Обобщенная модель пространства учебной деятельности	305
§ 2. Состав, структура и закономерности развития системы целей	312
§ 3. Состав, структура и закономерности развития содержания	315
§ 4. Состав, структура и закономерности развития системы методов учения	318
§ 5. Состав, структура и закономерности развития системы методов преподавания	322

§ 6. Состав, структура и закономерности развития системы средств учебной деятельности	325
§ 7. Состав, структура и закономерности развития системы форм учебной деятельности.....	325
Глава 9. Методологические основания построения функциональных моделей непрерывного развития и образования человека	327
§ 1. Базовые принципы построения функциональных моделей непрерывного образования	327
§ 2. Непрерывность развития сознания и синтез моделей научного знания	329
§ 3. Самоорганизация и саморазвитие образовательных процессов и пространств	346
Глава 10. Структурно-функциональная модель образовательного пространства	362
Глава 11. Некоторые приемы обеспечения непрерывности образовательного процесса в условиях переходного периода	382
<i>Выводы</i>	384
<i>Библиография</i>	385

Предисловие

В настоящей работе с позиций новой, предложенной автором интерпретации картины мира как единой организации жизни пространства взаимодействующих циклически развивающихся пульсирующих процессов (1999 г.), и синергетического подхода раскрываются ключевые вопросы личностно-ориентированной методологии непрерывного развития и образования человека.

Главная цель книги — сформировать в сознании читателя целостный **образ** процесса непрерывного развития и образования человека, соответствующий новым представлениям картины мира и отражающий фундаментальные основы накопленного им (человеком) опыта интуитивного и чувственного познания и самопознания и одновременно учитывающий достижения в этой области современной фундаментальной науки. В этой связи раскрывается логическая организация человеческих, материальных и интеллектуальных ресурсов в процессе развития сознания и раскрытия на этой основе творческого потенциала человека.

В рамках предлагаемой модели в основу непрерывного развития и образования человека положен непрерывный процесс развития его сознания. А в основу непрерывности развития сознания положен непрерывный процесс проявления внутреннего мира человека в структуре его жизненного цикла в условиях общественного развития и взаимодействия с природой, космосом, Мирозданием.

Благодаря фундаментальности положенных в основу построения модели процессов предлагаемая методология предполагает неограниченность продолжения и развертывания ее практически в любом жизненном пространстве и во времени. Такая возможность открывается потому, что при построении теоретической модели предложенная модель единой картины мира служит основой процесса мышления.

Поскольку мир рассматривается как единое пространство взаимодействующих циклически развивающихся пульсирующих

процессов, то каждый процесс может рассматриваться как процесс устойчивого неравновесия, подчиняющийся закону количественно-качественных изменений и, значит, через определенное для него мерой существования время переходящий в другой качественно определенный процесс. Взаимодействуя друг с другом таким образом, процессы стимулируют и поддерживают друг друга, образуя единый жизненный процесс в едином пространстве Мироздания.

Аналогично в системе непрерывного образования мы можем говорить об образовательном пространстве разнокачественных и взаимодействующих процессов — обучения, развития, воспитания и т.д., существующих и развивающихся в пространстве процессов общества, природы, космоса, Мироздания.

В рамках модели человек также рассматривается как пространство процессов, которые, взаимодействуя с процессами внешней среды, проявляются и опредмечиваются. В свою очередь, процесс проявления и опредмечивания в зависимости от конкретного содержания рассматривается как единый процесс созидательной деятельности, базирующийся на процессах мышления, познания и творчества человека.

В соответствии с таким пониманием можно сказать, что все изложение работы посвящено раскрытию логики организации образовательного пространства и раскрытию логики организации и взаимодействия процессов в нем.

Особое внимание читателя хотелось бы обратить на то, что все без исключения высказываемые в работе положения имеют под собой естественнонаучную основу, подтвержденную экспериментально современными ведущими учеными (Казначеев В. П., Козырев Н. А., Лаврентьев М. А., Шипов Г. И. и др.).

Наконец, необходимо сказать, что предлагаемая книга не есть плод чисто теоретических размышлений, навеянных современными изменениями в общественном сознании и последними достижениями фундаментальных наук. Она является естественным продолжением и развитием на качественно новом уровне (с позиций

современного общественного и индивидуального сознания и фундаментального научного знания) идей, заложенных в ранее вышедшей работе автора. (М. П. Барболин. Методологические основы развивающего обучения. — М.: Высшая школа. 1991. — 232 с.)

Исходные положения построения методологии непрерывного развития и образования человека (вместо введения)

Создание методологии непрерывного развития и образования человека обусловлено с одной стороны высоким уровнем развития индивидуального и общественного сознания, а с другой — потребностями научно-технического прогресса и социально-экономического развития общества.

Создание методологической модели непрерывного развития и образования человека возможно, если непрерывное образование рассматривать с позиций непрерывности процессов развития знания, познания, мышления, сознания и творчества, лежащих в основе непрерывности процессов обучения, развития и воспитания человека как целостного образовательного пространства, являющегося, в свою очередь, подпространством пространства непрерывных развивающихся процессов общества, природы, космоса, Мироздания.

Под методологией непрерывного развития и образования человека в контексте предлагаемой работы понимается логика использования человеческих, природных и интеллектуальных ресурсов в структуре жизненного цикла человека.

Единая система форм существования и развития знания, познания, мышления, сознания может быть положена в основу синтеза всех видов знаний и образов сознания в единую целостность и создания единой методологии непрерывного развития и образования человека. А способы познавательной деятельности и творческой деятельности, являясь средством развития сознания, логика процессов познания и творчества и соответствующая логика развития процессов мышления и сознания служат основой построения целостного образовательного пространства процессов обучения, развития и воспитания.

Целесообразность такого подхода станет очевидной, если заметить, что изменение знания, познания и мышления ведет к

изменению сознания, изменение сознания ведет к изменению понимания человеком смысла жизни, изменение смысла жизни ведет к изменению образа жизни (См. гл. 1, § 6) . Изменение образа жизни ведет к изменению целостного жизненного процесса человека, общества, природы, космоса, Мироздания.

Реализуется генетический подход к построению единого процесса непрерывного развития и образования человека. Генетическим ядром в этом процессе служит непрерывно развивающийся образ единой картины мира. Этот образ, выступая в форме неосознанного мироощущения, в начале выступает как исходный пункт непрерывного процесса развития и образования человека. А, выступая в форме осознанного мироощущения (обогащенного собственным опытом и всем багажом культурного наследия человечества), в конце образовательного процесса он (образ) выступает как вершина развития сознания (заметим, вершина — не конец), к которой на протяжении жизни стремится человек.

Раскрывается логика развития этого образа на протяжении всей жизни. В качестве главного инструмента формирования образа рассматривается энергоинформационное образовательное пространство. В этой связи в работе раскрывается логическая структура процессов развития мышления, знания, познания, сознания в рамках единого пространства, излагаются основные вопросы методологии построения такого пространства. В качестве главного принципа, отражающего сущностную характеристику методологии непрерывного развития и образования человека, выступает **принцип подобия**, который автором рассматривается как механизм реализации принципа голографической целостности пространства.

Строя в соответствии с этим принципом энергоинформационные модели (пространства) и учебно-познавательные технологии, мы автоматически любой новый процесс обучения, развития или воспитания вводим в единое образовательное пространство, реализуя тем самым идею непрерывного развития и образования человека не только на качественно новом

уровне, но и в соответствии с современными требованиями науки и социального развития.

Для адекватного описания предлагаемой модели непрерывного развития и образования человека используется соответствующий язык. Приводится система понятий, которая положена в основу ее описания. С учетом предлагаемой автором трактовки этих понятий раскрывается общая логика развертывания процесса непрерывного образования и развития сознания человека на протяжении жизненного цикла и соответствующая логика развертывания образовательного пространства. В результате строится базовая методологическая модель, которая в силу независимости от конкретного содержания и объективности логики, может служить основой моделирования обучающих систем непрерывного образования. С целью обеспечения «плавности» перевода существующей системы образования на качественно новый уровень предлагаются некоторые приемы обеспечения непрерывности образовательного процесса в условиях традиционной системы образования.

Глава 1. Системные основания методологии непрерывного развития и образования человека

§ 1. Объективные и субъективные предпосылки непрерывного развития и образования человека. Характеристическая функция непрерывного образовательного процесса

Движущей силой развития природы, космоса, Мироздания являются энергетические процессы. Поэтому, рассматривая место человечества и человеческого Сознания и Разума в структуре природы, Космоса, Мироздания, целесообразно именно их взять за основу. «По своему характеру процессы в неживой и живой природе противоположны. В первой они идут в сторону уменьшения свободной энергии и увеличения энтропии, вторая же наоборот, «питается энтропией» и производит свободную энергию.

Каким образом разрешается это противоречие? Допустим, что противоречие внутренних сил в неживой природе привело к образованию геосфер на определенных этапах развития Земли. Эти геосферы — атмосфера, гидросфера, земная кора, мантия и ядро. Но вот образовалась биосфера, существование которой невозможно без энергии солнечного излучения (внешний источник). В силу указанных выше особенностей развития живой природы логично предположить, что биосфера возникла на определенном уровне свободной энергии Земли и практически его поддерживает. Каждая геосфера также появлялась закономерно, на определенном уровне свободной энергии, но приводила к ее последовательному уменьшению. Прогрессивное же развитие геосфер неживой природы, в конечном счете, должно привести к установлению равновесия, т. е. к прекращению развития Земли в геологическом смысле. Появление биосферы, таким образом, можно считать своеобразной реакцией Земли, направленной на поддержание свободной энергии на определенном уровне, обеспечивающем ее дальнейшее геологическое

развитие. Действительно, биосфера аккумулирует энергию солнечного излучения, захороняя ее в процессе седиментации и высвобождая в процессах диагенеза, катагенеза и метаморфизма. Если это так, то отсюда следует, что со времени появления биосферы геологическое развитие Земли, по крайней мере, частично обусловлено энергетическим потенциалом биосферы.

Таким образом, в настоящее время геологическая эволюция Земли не может быть понята без учета влияния на нее биосферы». (Взаимодействие наук, с. 136)

Из приведенных рассуждений ясно, что биосфера является связующим звеном между процессами Земли и Солнца и влияет на *устойчивость* процессов развития планеты Земля. В структуре биосферы все больший вес приобретает сфера разума. Поэтому именно на нее возлагается ***ответственность за сохранение равновесия между процессами Земли и Солнца.***

В качестве дополнительного подтверждения правильности сделанного вывода приведем высказывание В.П. Казначеева, который дал глубокий анализ корней и развития идей русского космизма. «Главный итог, главный вывод русского космизма состоит в том, что ***социальная история человечества — это лишь часть, элемент планетарно-космической эволюции живого пространства космоса*** (Выделено мной — М. Б.), где появление человечества на планете Земля есть лишь эпизод более глубокой вселенской эволюции. Это естественно-природное условие, нарушать которое человеку не дано» (В. П. Казначеев, с. 193). Как видно, и здесь, по форме другой точке зрения утверждается, что человечество есть процесс в единой системе процессов ***эволюционного*** (пусть, космического) развития Земли и Солнца.

На современном этапе развития биосферы общественный (общественно-исторический) разум является гарантом существования человечества на Земле. Нетрудно понять, что, находясь на грани взаимодействия мировых процессов, человечество и существует только благодаря тому, что не позволяет системе «Земля-Солнце» выйти из равновесия.

Все это означает, что процесс развития человечества должен быть согласован с процессами развития Земли, биосферы, солнечной системы и ее других надсистем. Поскольку человечеству пока еще мало известно общее направление развития Мироздания, то единственно верным направлением развития всех процессов жизни человека и общества является направление, обеспечивающее их гармонизацию с процессами биосферы, геосферы и со всеми другими процессами солнечной системы и других космических систем.

Нарушение этой гармонии, выход из этой целостной системы процессов такого энергоемкого процесса как общественно-исторический процесс в целом, как это сейчас происходит, неизбежно вызовет резонанс в других процессах солнечной системы, а при определенном количественном накоплении «негармонизированной» энергии повлечет нежелательное качественное изменение последних. А поскольку нам не известно поведение многих других процессов, то все это просто не безопасно как для человечества, так и всей солнечной системы.

Из логики возникновения и развития биосферы и сложившейся экологической ситуации на Земле следует однозначный вывод о том, что глобальный процесс развития человечества должен быть согласован с процессами развития биосферы и геосферы Земли при ведущей роли последних. Ибо на сегодняшний день процессы природы нам не подвластны, мы не знаем достаточно достоверно ни абсолютного, ни относительного направления их развития, чтобы подчинять их человеку или субъективно управлять ими в рамках целостности.

Из сказанного вытекает ведущий принцип, определяющий направление развития человека и человечества, — *принцип природосообразности*, который применительно к более узкому процессу — процессу образования выдвинут и разрабатывался великими педагогами Я. А. Коменским и И. Г. Песталоцци.

«Природа – человечество» — это один вектор общественно-исторического развития. Другим вектором, тесно связанным с данным и исходящим из того же начала, является имеющий то же направление вектор индивидуального развития «биологическое — социальное». Исходным является биологическое. Оно является фундаментом. При игнорировании его или неправильной ориентации биологического процесса социальный процесс теряет правильную ориентацию своего развития. Академик, директор института физики Земли Российской Академии наук В. Н. Страхов, выступая по телевидению (18. 06. 1998 г. в программе «Герой дня»), сказал, что биологическое — первично, социальное — вторично. И этот вывод, как он выразился, есть плод его многолетних размышлений.

Таким образом, можно утверждать, что объективными предпосылками непрерывного развития и образования человека являются природные процессы окружающей среды и самого человека и выражаются в непрерывности изменения и развития этих процессов. Субъективные предпосылки — это социальные процессы и процессы социализации человека, и выражаются они в особенностях непрерывного общественного и индивидуального развития. Но поскольку те и другие процессы должны быть гармонизированы, то становится ясно, что *характеристическая функция процесса непрерывного развития и образования — непрерывная корректировка знания, познания и мышления с целью максимальной гармонизации их с процессами развития общества, природы космоса и внутреннего мира самого человека, что приводит к корректировке индивидуального сознания и корректировке процессов осознания окружающего мира и сознательного проявления (посредством творческих образов сознания) творческого потенциала, формирования личности и адекватному поведению ее в окружающей среде.*

В целом процесс непрерывного развития и образования человека в обобщенном виде можно охарактеризовать как единый процесс развития пространства процессов его внут-

ренного мира в условиях взаимодействия с внешней средой, которая выполняет стимулирующую, направляющую и организующую (включая корректирующую) функции.

§ 2. Объект и предмет методологии непрерывного развития и образования человека

Образование и развитие в строящейся теоретической модели рассматриваются в неразрывном единстве и соотносятся как средство и результат, периодически меняясь местами в реальном образовательно-развивающем процессе. В этой связи в дальнейшем, когда нет необходимости специального выделения той или другой стороны, мы будем использовать термины «образовательный процесс» или «непрерывное образование», предполагая при этом, что оно обеспечивает и сознательное развитие человека.

Для того, чтобы выделить объект и предмет исследования и описания, выделим реальные объекты, являющиеся источником информации при построении теоретической модели. Такими являются человек и окружающая среда. Оба этих объекта будем мыслить как пространства и как процессы. В самом деле, человек есть совокупность материальных процессов, образующих вполне определенное реальное материализованное пространство. Аналогично, весь окружающий мир человека — общество, природа, солнечная система есть совокупность процессов, образующих вполне определенное реальное материализованное пространство.

Эти пространства являются разнокачественными, образованы разнокачественными процессами, но в то же время вынуждены жить в едином пространстве и согласовывать друг с другом свои жизненные процессы. Проблему их согласования, гармонизации и *включения* жизненного процесса одного пространства в жизненный процесс другого пространства и призвана решать система образования.

До определенного времени, пока частота социального времени не превышала частоту биологического времени, эта проблема решалась без создания специальных образовательных институтов. Затем для решения этой проблемы был создан специальный социальный институт в форме системы образования, который, в силу достаточной продолжительности существования качественно определенных социальных, в частности, технических, технологических и производственных процессов, а также в силу плановой регуляции экономики и, в целом социальной сферы, мог существовать как дискретный механизм.

Однако с развитием общества — подпространства окружающей среды его процессы приобрели такую частоту (а за счет рыночных отношений приобрели практически непрерывный характер), что согласование жизненного процесса человека и его окружающей среды стало возможным лишь при наличии у социального института образования такого качества как непрерывность.

Отсюда видно, что объектом методологии непрерывного развития и образования являются человек как существо био-социальное и окружающая его среда, выступающие как единое целое, и, соответственно, рассматриваемые как единое пространство подпространства внутреннего мира человека и подпространства окружающей среды, а предметом — непрерывный процесс гармонизации жизненных процессов этих подпространств.

§ 3. Фундаментальные противоречия и фундаментальные законы непрерывного развития и образования человека

Гедель в 1931 году доказал, что математические противоречия не могут быть обнаружены внутри самой математики. Перенос этого результата на произвольную теоретическую модель означает, что, для того, чтобы обнаружить противоречие в теории, необходимо выйти за пределы этой теории, в область более

емкой теории, объемлющей, включающей данную теорию как подсистему и, соответственно, в более емкое пространство человеческой жизни. Таковыми являются теории, моделирующие пространство человеческой жизни и его подпространства, в частности, подпространство социума. Именно здесь и лежат корни возникших в современном образовании противоречий, повлекших возникновение методологии непрерывного развития и образования.

Поскольку противоречия общественной жизни человека и противоречия социума порождают противоречия образовательных систем, то такие противоречия мы здесь называем **фундаментальными противоречиями**.

По тем же соображениям и такого же рода законы в нашем контексте мы классифицируем как **фундаментальные законы**.

В соответствии с обозначенной структурой объекта и предмета теоретической модели непрерывного развития и образования человека целостное пространство общественного развития целесообразно рассматривать как два качественно отличающихся подпространства: подпространство внутреннего мира человека и подпространство окружающей человека среды. Каждое из этих подпространств в силу качественного своеобразия, в свою очередь, представляет собой совокупность качественно определенных самостоятельных процессов, например, биологического, психологического, социально-экономического, производственного и др.

Вместе с тем, разделив на части целостное пространство общественной жизни, выделив в нем человека, мы получаем два самостоятельных пространства: внутреннее и внешнее, но которые обладают не абсолютной, а лишь относительной по отношению друг к другу самостоятельностью. В процессе жизнедеятельности целостного пространства общественного организма подпространства взаимодействуют друг с другом, как на уровне самостоятельных целостностей, так и на уровне отдельных процессов, образуя при этом новые самостоятельные целостные

процессы, например, процесс обмена веществ, процесс обмена информацией, процесс передачи опыта и т. д.

В силу опережающей осуществимости (жизнедеятельности) одних процессов по отношению к другим возникают между процессами рассогласования. А, если процессы связаны друг с другом единым процессом жизнедеятельности, то по мере развития между этими процессами возникают новые отношения, которые сначала выступают как противоречия.

Противоречие между внутренним и внешним, прошлым и будущим. Причины возникновения и главная цель непрерывного образования

Из вышесказанного ясно, что наиболее емкими процессами в рассматриваемой нами системе являются человек и внешняя среда. Человек, процессы его внутреннего мира отстают от развития внешнего мира, и поэтому между ними всегда существуют определенные противоречия. (Хотя справедливости ради необходимо сказать, что по мере своего развития человек, в частности своим сознанием способен выходить за пределы даже околоземного пространства). А это означает, что наиболее емким противоречием является противоречие между внутренним пространством человека и внешним, окружающим его пространством, между человеком и окружающей средой, между прошлым (уже состоявшимся и опредмеченным в нем) человека и его настоящим, между настоящим и будущим и, значит, между прошлым и будущим. Проявлением этого противоречия являются внутренние (человека) и внешние (среды) потребности.

Наличие этого противоречия стало главной причиной, вызвавшей возникновение системы непрерывного образования.

Рассмотрим это противоречие более подробно.

Выделившись из природы, жизнь общества стала самостоятельным пространством процессов, в котором живет человек и в рамках которого и с помощью которого удовлетворяет свои

жизненные потребности. По мере жизни эти потребности меняются, и в силу этого человек включается в самые разные процессы жизни общества. Но, поскольку процессы жизни общества и жизненный процесс человека, оказываются не всегда согласованными, то требуется определенное переходное пространство адаптации одних процессов к другим. Так, в силу расхождения между личным и общественным процессами жизнедеятельности возникла система образования.

Сначала пространство образования ограничивалось пространством семьи. И этого образования было достаточно на протяжении всей жизни. Но с развитием процессов общественной жизни, в частности, научно-технического прогресса, скорость их увеличилась, увеличилась частота смены технико-технологических циклов, увеличилось и их разнообразие. В результате человеку все чаще и чаще стало необходимо адаптироваться к условиям внешней среды. А это означает, что все чаще и чаще возникает потребность в сфере образования.

Но, как и любой процесс, процесс взаимодействия человека и сферы образования по мере увеличения частоты вынужден стать непрерывным.

Так возник феномен непрерывного образования, ***главная (характеристическая) цель — предназначение этого феномена — разрешение (снятие) противоречия между жизненными процессами пространства внутреннего мира человека и жизненными процессами пространства окружающей его среды, между внутренним и внешним, между прошлым и будущим средствами настоящего.***

Противоречие между биологическим и социальным.

*Фундаментальный закон непрерывности
воспитания*

Противоречие между внутренним и внешним пространствами реализуется через другие, более частные противоречия. К числу

первых из них в силу ведущей роли принципа природосообразности необходимо отнести противоречие между биологическими и социальными процессами, влияющими на становление человека как высокоорганизованного общественного существа, формирование личности.

Поскольку человек есть часть природы, то в силу закона опережающей осуществимости процессов природы биологическая компонента по отношению к социальной компоненте, в пространстве внутреннего мира человека оказывается первичной и определяющей. В силу опережающей природы общественных процессов по отношению к индивидуальным процессам, социальная компонента в обществе по отношению к социальной компоненте в человеке также является определяющей. В результате социальная компонента человека как личности оказывается под воздействием биологического и социального. Возникает противоречие между биологическим и социальным как во внутреннем пространстве, так и между внутренним и внешним пространствами.

Противоречие это может быть снято, если будет учитываться закон циклического повторения филогенеза в онтогенезе человека, если этот закон будет положен в основу моделирования процессов становления человека как существа общественного, как личности. А это означает, что ***противоречие между биологическим и социальным и лежащий в основе его разрешения закон циклического повторения филогенеза в онтогенезе человека являются фундаментальными для процесса воспитания.***

Чтобы в этом окончательно убедиться, достаточно вспомнить главную цель воспитания. Главной целью воспитания является включение человека в социум. Но поскольку онтогенез повторяет филогенез, то и на вербальном, энергоинформационном уровне в условиях сферы образования для обеспечения эффективности реализации главной цели необходимо повторить историю развития человечества. В противном случае будет на-

рушена непрерывность процесса развития человека по отношению к внешней среде, не приведен в действие весь опыт его прошлого, а, значит, не будет раскрыт его генетический, а вслед за ним и творческий потенциал формируемой личности.

Аналогичная ситуация в современных условиях в силу постоянного изменения процесса общественной жизни и меняющихся общественных потребностей в жизненном процессе конкретной личности постоянно возникает и в отношении будущего.

В самом деле, в условиях социума именно системе воспитания поручено решение задачи постоянной *опережающей коррекции поведения человека, формирования его жизненных потребностей и смысла жизни*. Человек в условиях образовательного процесса должен мысленно спроектировать и в свернутом виде прожить свое будущее. Формируется материальная онтогенетическая основа филогенеза и реализации закона повторения филогенеза в онтогенезе в отношении будущего. В результате снимается противоречие между индивидуальными потребностями и потребностями общества, в частности, между биологическими потребностями человека и социальными потребностями общества, т.е. между биологическим и социальным посредством появления возможностей самореализации личности во внешней среде и реализации смысла жизни.

Противоречие между иррациональным и рациональным, творчеством и профессионализмом.

Фундаментальные законы непрерывности творческого развития

А. И. Субетто, рассматривая фундаментальные противоречия человека, в качестве одного из них выделяет противоречие между рациональными и иррациональными формами познания. И в этой связи он пишет: «Данное противоречие в своем «движении» образует циклический, волновой процесс, в котором реализуется «пульсирующая природа» **пост-футуристической**

(диморфизма «прошлое-будущее») (Выделено мной — М. Б.) организации единичного, группового и общественного интеллекта, как проявление действия «системогенетического закона дуальности управления и организации» систем, в частности закона «левополушарной», «рационально-иррациональной» волны (Субетто А. И. 1992–1997). Движение «рационально-иррациональной волны» интеллекта определяет сложное восхождение его качества по «спирали развития»¹.

Из сказанного нетрудно понять, что на уровне психологии обучения мы можем говорить об образном и логическом мышлении как двух сторонах одного и того же процесса, где один характеризует состав и структуру, а другой — динамику возникновения той или иной формы познания и, соответственно, сознания человека.

А. И. Субетто говорит о проявлении системогенетического закона, мы же в этом видим проявление генетического закона, которое целесообразно рассматривать как самостоятельный **закон проявления генетического потенциала**. Закон проявления генетического потенциала образует основу образного мышления и основу творчества. А закон генетического наследования лежит в основе процессов рационального мышления, познания, сознания и разума и в основе профессионализма, в частности, профессиональной деятельности человека. Это означает, что творчество и практическая, в частности, производственная деятельность — две стороны *единого процесса развития общества*. В то время как в современных условиях научно-технического прогресса между этими сторонами существует антогонистическое противоречие.

Учитывая соотношение названных генетических законов, можно утверждать, что творчество шире, чем профессионализм, и при правильной организации один процесс включает в себя другой процесс.

¹ *Субетто А. И.* Онтология и феноменология педагогического мастерства. — Тольятти: Изд-во фонда «Развитие через образование», 1999. — С. 114.

Проиллюстрируем сказанное на примере технических знаний. Можно ли обеспечить их непрерывное творческое развитие и непрерывность творческого процесса при смене технико-технологических циклов? Сказанное станет очевидным, если обратить внимание на тот факт, что всякое техническое изобретение имеет прообраз. А это означает, что в основе циклического развития научно-технического прогресса также лежит закон генетического наследования, являющийся частным случаем закона проявления генетического потенциала.

Но технические изобретения есть не что иное, как определенные энергоинформационные модели. И, значит, в более общем виде мы можем говорить о законе генетического наследования энергоинформационных моделей как форме реализации закона проявления генетического потенциала.

Положив эти законы в основу построения системы энергоинформационных образовательных моделей, мы обеспечим гармонию творческого внутреннего и энергоинформационного внешнего процессов.

Все сказанное выше означает, что *закон проявления генетического потенциала и закон генетического наследования* должны быть положены в основу творческого развития человека в условиях непрерывного образования. ***Эти законы, обеспечивая в сознании человека единство иррационального и рационального, творчества и профессионализма, обеспечивают непрерывность творческого развития человека, и потому могут рассматриваться в качестве фундаментальных законов развития и образования человека.***

Противоречие между сознанием и знанием.

*Фундаментальные законы
непрерывности обучения*

Противоречие между биологическим и социальным порождает противоречие между индивидуальным и общественным

сознанием. Фундаментом общественного сознания является научное знание. А это означает, что в процессе индивидуального развития и профессиональной деятельности человек сталкивается с противоречием между уровнем развития собственного сознания и уровнем развития научного и научно-технического знания.

Это противоречие снимается в процессе обучения за счет непрерывности развития форм сознания. В самом деле, если обратиться к формам сознания и формам научного знания, то оказывается, что они в определенной части тождественны. То и другое существует в одних и тех же формах. И это, применительно к непрерывному образованию, можно обозначить как закон тождества форм сознания и форм знания. При наличии этого закона может действовать другой закон — закон циклического развития форм знания познания и образов сознания.

Поскольку формы познания — это те же формы, что и формы знания и формы сознания, то, «наполняя» формы сознания в процессе познания все новым содержанием научного знания, мы тем самым сможем обеспечить непрерывность развития форм сознания. Одним из методов такого наполнения является дифференциация и интеграция знаний.¹ В этой связи А. И. Субетто отмечает, что «динамика волны противоречия «рациональное-иррациональное» сопровождается цикличностью сменяемости доминант интеграции и дифференциации знаний, связанной с динамикой волны «степени целостности знания»... В периоды интеграции знаний, доминанты роста целостности знаний повышается роль и «иррациональных форм» познания, в которых участвует профессиональная интуиция человека, его «бессознательное»².

¹ Барболин М. П. , 1991, гл. 1, § 2.

² Субетто А. И. Онтология и феноменология педагогического мастерства. — Тольятти: Изд-во фонда «Развитие через образование», 1999. — С. 117.

Таким образом, *законы тождества и цикличности развития форм сознания, познания и знания можно считать фундаментальными законами обучения в системе непрерывного образования.*

*§ 4. Общая характеристика модели непрерывного развития и образования человека.
Дуальность и целостность*

В силу двойственности объекта теории непрерывного образования в модели непрерывного развивающего образовательного процесса, являющегося одновременно пространством, целесообразно выделять две стороны, которые на разных уровнях его моделирования (философском, методологическом, психологическом, социологическом и т. д.) можно называть по-разному: субъективную и объективную, внутреннюю и внешнюю, индивидуальную и коллективную, личностную и общественную и т. д.

Если мы говорим о терминах пространства, — в частности образовательного пространства, то мы должны иметь в виду две стороны: внутреннюю компоненту образовательного пространства и внешнюю компоненту образовательного пространства. Если мы говорим об образовательном процессе, то имеет смысл выделять индивидуальную и коллективную, личностную и общественную стороны и т. д.

Внутреннюю сторону процесса непрерывного образования образуют процессы внутреннего мира человека, в частности, процессы осмысления, осознания как опосредования научным знанием мыслформ или, по-другому, осмысления объективной реальности в формах научного знания.

Внешнюю сторону процесса непрерывного образования в наиболее общем понимании образуют энергоинформационные процессы, отражающие непрерывные процессы развития окружающего пространства, окружающей социальной и природной среды.

Пограничным процессом является процесс развития форм познания (образов объективной реальности), который с внутренней стороны может рассматриваться как процесс развития сознания, а с внешней — как система (дидактических) моделей научного знания в непрерывно меняющемся (образовательном) пространстве.

В индивидуально-личностном аспекте процесс непрерывного образования можно рассматривать как непрерывный процесс осмысления и осознания в формах научного знания пространства объективно существующих процессов природы, общества и самого себя. А в общественном и социальном — совокупность дидактических моделей научного знания в непрерывно развивающемся образовательном пространстве. При этом совокупность дидактических моделей представляет собой непрерывно развивающуюся систему, способную обеспечивать непрерывность развития сознания как системы образов, определяющих поведение человека. (Для сторонников сугубо логического мышления заметим, что образ в системе научного знания представляется в форме логического описания.)

В наиболее общем виде можно дать определение непрерывного образования в таком виде.

Непрерывное образование — непрерывный процесс количественно-качественных изменений внутреннего мира человека в условиях окружающей среды (общества, природы, космоса, Мировозданья), проявляющихся в форме изменения сознания и (регулируемого сознанием) образа жизни.

Очевидно, что в реальной жизни этот процесс происходит независимо ни от кого, т. е. объективно. Весь вопрос в трактовке термина «непрерывное образование». Если он толкуется как социальный институт, то в качестве минимальной среды (окружения, погружения) будут различные социальные пространства: учебные заведения, общественные организации, производства (включая производственные коллективы и т. п.).

Если внутренний мир человека и окружающую среду рассматривать как самостоятельные пространства, то определение можно переформулировать таким образом.

Непрерывное образование — непрерывный процесс взаимодействия внутреннего и внешнего пространств (внутреннего пространства и его дополнения), результатом которого являются количественно-качественные изменения пространства внутреннего мира человека, проявляющиеся в форме изменения его сознания и (регулируемого сознанием) образа жизни.

В этом определении не идет речь о ведущей роли какого-либо из пространств. Ведущая роль внешнего пространства лишь подразумевается (даже в процессе творчества, где эта роль реализуется через подсознание). Они, вообще говоря, равноправны. Их взаимодействие носит диалектический характер. И более детально рассмотрению этой диалектики посвящено все дальнейшее содержание книги.

§ 5. Модель образовательного пространства

Подобно тому, как невозможно построение никакой теории без представления картины мира, так невозможно построение моделей обучения, развития и воспитания без мысленного представления образовательного пространства.

Для большей убедительности в правильности (основанной, в первую очередь, на исторической практике) предлагаемого подхода, полезно вспомнить народную мудрость: «Как человек мыслит, так он и живет». А образование — один из частных жизненных процессов, базирующихся непосредственно на процессе мышления, в основе которого лежат развивающиеся процессы внутреннего мира человека, общества, природы, космоса, Мироздания.

Непрерывность развития этих процессов природы обуславливает непрерывность процесса мышления. В свою очередь, непрерывность процесса мышления обуславливает непрерывность

процесса осмысления (непрерывно развивающихся процессов природы и общества). Непрерывность процесса осмысления (в соответствии с законом перехода количества в качество) обеспечивает непрерывность процесса образования (как непрерывно изменяющегося образа в сознании обучающегося). С другой стороны, непрерывность процесса образования обусловлена непрерывностью развития общественных процессов, которые обуславливают изменение моделей мышления, выражающееся в изменении информационных образов.

Из сказанного ясно, что, для того, чтобы имел место непрерывный образовательный процесс, необходимо в сознании обучающегося сформировать непрерывно развивающийся образ окружающего нас пространства.

Это можно сделать, если определить исходные ключевые составляющие этого образа.

В Восточной философии в качестве основы формирования личности выделяли три *коренных положения*: закон *перевоплощения*, закон *причинности* и закон *эволюции, исходящей из единого жизни, совершающей полный цикл развития, чтобы, достигнув совершенной сознательности, снова вернуться к единому* (См. также § 1 настоящей главы).

В этой связи академик РАН и РАМН Н. П. Бехтерева пишет: «Я не верю в эволюцию человека. Я хирург, и я вижу, что биологически человек не изменился с древних времен. Можно говорить лишь об эволюции сознания»¹.

Эти три закона имеют всеобщее значение. И в дальнейшей истории развития научного знания они также используются, причем в той же роли. Меняется лишь форма их толкования. Нетрудно, например, увидеть, что законы диалектики (закон перехода количества в качество, закон отрицания отрицания, закон единства и взаимопроникновения противоположностей) есть частный случай этих законов.

¹ Сознание и физическая реальность. 1997. — Т. 2, № 4. — С. 88.

Однако знание законов еще не приводит к созданию однозначного и достаточно адекватного образа реальной действительности. Именно этим можно объяснить тот факт, что при наличии в восточной философии фундаментальных законов, практическая реализация их основывалась не на понимании и осознании процессов развития природы и общества, а на неосознанной вере.

Современное научное знание позволяет дать описание **образа**, который реализует **коренные законы развития жизни на земле**, и потому может рассматриваться в качестве исходного.

Наличие такого образа обеспечит возможность реализации адекватного непрерывного процесса мышления и получения адекватного осознанного результата — осознания (на уровне современного знания) реальной действительности и дальнейшего развития сознания человека.

В условиях современного научного знания реализовать идею непрерывного образования позволяет образ картины мира, который можно описать в виде двух постулатов:

— *мир есть совокупность непрерывных взаимопроникающих (в частности, переходящих друг в друга) пульсирующих разнокачественных иерархически упорядоченных процессов;*

— *мир есть единое энергоинформационное пространство, устроенное по принципу матрешек, где энергия определяет внутреннюю сущность и содержание каждого процесса, а информация — формы его проявления.*

В качестве одной из составляющих естественнонаучной базы для выделения такого рода двух постулатов отметим лишь корпускулярно-волновую теорию толкования физического пространства. Получить окончательное представление об их истинности невозможно. И даже говорить об этом не имеет смысла. Однако можно и нужно говорить об их продуктивности для реализации заявленной нами идеи — идеи непрерывного развития и образования человека.

Любое образовательное учреждение можно рассматривать как энергоинформационное пространство, представляющее собой совокупность иерархически упорядоченных взаимопроникающих и переходящих друг в друга разнокачественных пульсирующих (обязательно, — с точки зрения жизнеспособности, — гармонизированных) процессов.

Для простоты обозначений образовательное учреждение будем называть школой. Если же понятие школы трактовать шире, чем образовательное учреждение, имея в виду, например, научные школы, то все изложенное также будет справедливым. Ибо предлагаемый образ картины мира обладает свойством универсальности. А все пространства подобны.

Пространство школы является подпространством социальной сферы и представляет совокупность вложенных друг в друга пространств, которые являются не чем иным как вложенными друг в друга процессами.

Целостная система пространств, будучи организованной по системе матрешек в центре с активно действующей личностью, представляет собой единое органическое целое. Оставаясь все время в центре, человек, по мере развития, меняет пространства жизнедеятельности, как бы, переходя из пространства познания в пространство творчества, далее в пространство воспитания и обратно.

Важно понимать, что пространство познания, пространство творчества и пространство воспитания, образуя единое органическое пространство школы, являются качественно различными и переход учащегося из одного пространства в другое связан с *качественными изменениями определенных процессов внутреннего мира ребенка*. Например, познание не есть творчество. Это два противоположно ориентированных процесса жизнедеятельности, качественно отличающихся, хотя и реализующихся на практике часто в единстве, неразделенной целостности.

В то же время, находясь в любом из этих пространств, человек находится под непосредственным (материализованным) влиянием всех подпространств данного пространства.

С точки зрения органической взаимосвязи всех подпространств школы важно видеть их функциональное взаимодействие. Для индивидуальности, находящейся в любом из этих пространств, два других выступают как базовые фон и фонд (представляющие собой соответственно энергию и материю) для той области, в которой они уже прожили, и пространствами потенциальными (развивающими, осуществимости), в которых они будут жить.

Аналогичная связь имеет место между целостным пространством жизни школы и пространством социума. Сначала социальное пространство выступает в качестве базового (фона, фонда), а затем в качестве потенциального (развивающего, осуществимости). При этом по мере развития педагогического процесса эти функции, как и внутри школьных пространств, меняются местами.

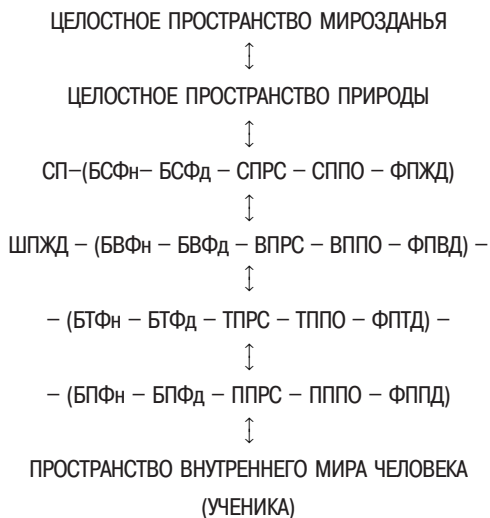
В целом идет пульсирующий (вибрационный) процесс расширения жизненного пространства ребенка от жизненного пространства семьи до жизненного пространства социума.

Чтобы яснее представить соотношение и характер взаимодействия этих пространств, достаточно вообразить концентрически расположенные сферы, где по мере расширения изображены пространства: пространство внутреннего мира ребенка, пространство семьи, пространство школы, пространство социума (в той степени, в какой для ребенка оно раскрыто).

Из этой модели становится совершенно очевидной *созидательная сила согласованности функционирования (пульсации)* этих пространств и разрушительная сила несогласованности, заключающаяся в самоуничтожении *процессов*.

Рассматривая процессы информационного прогнозирования, Байтурганов Н. Х. вводит такие понятия как базовый фонд, развивающая потенциальная среда, социально-психологический фон. Перенося эти понятия на модель образовательного пространства, дополняя, расширяя и вводя новую интерпретацию, целостную структуру взаимодействия пространств

и подпространств полезно представить на языке символов и обозначений:



Обозначения: СП — социальное пространство, БСФн — базовый социальный фон, БСФд — базовый социальный фонд, СПРС — социальная потенциально развивающая среда, СППО — социальное пространство потенциальной осуществимости, ФПЖД — функциональное пространство жизнедеятельности, ШПЖД — школьное пространство жизнедеятельности. Остальные обозначения соответствуют первым буквам слов в названиях приведенных выше пространств.

Предложенная модель может мыслиться как совокупность непрерывно развивающихся процессов, являющихся конкретным проявлением — частью непрерывно развивающихся подпространств социальной сферы. В условиях такой модели формирование в сознании обучающегося представления о социальной сфере и о мире в целом может стать целью непрерывного образования, а соответствующие научные модели этих подпространств определяют объект, предмет и содержание непрерывного образования.

Не заложив в исходной модели мышления непрерывность и потенциальную бесконечность ее развития, при построении каждой новой образовательной модели либо придется адаптировать эту модель к модели мышления обучающегося, либо менять модель мышления обучающегося. И то, и другое наносит непоправимый ущерб *непрерывному* процессу развития и образования человека.

С учетом актуальности рассматриваемой проблемы и выявленных основных противоречий социальной сферы и сферы образования можно сказать, что построена модель развивающего образовательного пространства, которая представляет собой совокупность взаимодействующих друг с другом и воздействующих друг на друга процессов.

Важнейшей особенностью модели является новое представление о сфере образования как пространстве процессов, основывающееся на новом толковании картины мира.

Главным достоинством этой модели является возможность установления структурного соответствия между образовательным пространством и пространствами внутреннего мира человека и окружающей среды — общества, природы, космоса, Мироздания.

В рамках этой модели оказывается также возможным разрешение выделенных выше противоречий и построение принципиально новой педагогической теории непрерывного развития и образования человека.

§ 6. Системологические основания построения методологии непрерывного развития и образования человека

Системологические основания — это совокупность теоретических положений и понятий системного и логического характера, на основе которых можно дать методологическое описание ключевых процессов пространства непрерывного развития и образования человека.

Методологическое описание — это прежде всего язык. Изменение миропонимания, связанное с новым уровнем общественного развития, ядром которого является научное знание, влечет за собой и новое толкование, и производство новых языковых единиц.

Значение для общества и общественной жизни такого толкования переоценить невозможно. Достаточно назвать лишь некоторые функции языка. Язык — это средство мышления, осмысления и главное средство общения. Язык — это исходный пункт творческого проявления внутреннего мира человека. А по отношению к познавательному процессу не будет преувеличением сказать, что в языке в скрытом виде содержится все знание человечества, и язык в широком его понимании, включая, в частности, язык образов, не только необходимое, но и достаточное средство познания и развития сознания.

Современной науке уже известно, что **«волновые геномы животного и растительного миров управляются одним и тем же универсальным механизмом — Речью** (Выделено мной — М. Б.), фрагменты которой научились моделировать исследователи. В результате многолетних исследований группа П. П. Гаряева получила убедительные доказательства того, что **развитие языков и человеческой речи подчиняется тем же законам, что и генетика** (Выделено мной — М. Б.). Тексты ДНК, письменность людей, устная речь выполняют одинаковые управленческие, регулятивные функции, но у них разные масштабы и сферы применения. Тексты ДНК генетически функционируют на клеточно-тканевом уровне, а человеческая речь используется при общении»¹.

Для примера возьмем ключевое слово, выражающее сущностную характеристику языка, слово «смысл». Смысл можно раскрыть как (некоторое явление) слитое с «МЫ», с моим внут-

¹ Тихоплав В. Ю., Тихоплав Т. С. Кардинальный переворот. — СПб.: ИД «Весь», 2002. — С. 133.

ренным «Я». По сути оно обозначает единство внешних и внутренних жизненно важных процессов, имеющих значение для организации жизни не только в настоящем, но и в будущем.

Явление, имеющее жизненный смысл — это такое явление, которое способно вступать во взаимодействие, в частности, в резонанс с процессами внутреннего мира человека и в результате этого усиливать внутреннюю творческую энергию человека. Причем ту ее часть, которая является жизненно важной для него. И тогда, говорят, это явление приобретает жизненно важный смысл, или, что — то же, жизненный смысл. Если же оно способно задействовать (направить) существенную часть жизненной энергии и определить образ жизни, то явление становится **смыслом жизни**. При наличии смысла жизни благодаря резонансу усиливается жизненная творческая энергия человека.

Подобное толкование дает возможность осознать внутреннее содержание выражения «смысл жизни» и через смысл жизни — предназначение человека. Он в том, чтобы через последовательность жизненно важных явлений при условии их правильности (объективной нравственности) продолжать начатую (в нем) до него жизнь, поддерживать собственную жизнь, обеспечить будущую (продолжение жизни) жизнь. Иначе говоря, правильно определяя повседневный смысл собственной деятельности, человек через последовательность таких действий реализует смысл жизни в широком смысле этого слова (как предназначения человека для продолжения жизни), реализует свое предназначение. И наоборот, реализуя смысл жизни в широком понимании этого слова через систему поступков, человек правильно реализует свои насущные жизненные потребности, характеризующиеся практическим (сиюминутным) смыслом жизни.

Нетрудно понять значение появления смысла жизни у человека. С появлением смысла жизни в результате столкновения энергетических полей двух объектов в человеке появляется *божья искра*, которая при появлении пространства возможностей ее движения и развития в результате роста превращается в

шаровую молнию, которая вместе с собственным движением увлекает с собой и весь творческий потенциал человека. Начинается жизненно важный творческий процесс, реализующий на практике смысл жизни.

Поэтому не случайно в библии написано, что первым было слово и слово было Бог, как выражающее жизненный смысл (единение в общей структуре) процессов природы и человека.

Поэтому предлагаемая *система понятий ориентирована с одной стороны на описание пространственного образа процесса непрерывного образования, а с другой — на раскрытие через осмысление понятийного аппарата жизненного смысла, заложенного в этом образе.*

В соответствии с этим сначала дается описание понятий процессов, лежащих в основе методологического описания процессов непрерывного развития и образования человека. Затем дается описание понятий собственно этого процесса. И, наконец, приводятся понятия, показывающие место и роль процесса непрерывного развития и образования человека в пространстве социальных процессов.

Поскольку речь идет о процессе, охватывающем весь жизненный путь человека и определяющем характер его поведения на протяжении всего жизненного процесса, то в основу должны быть положены наиболее общие понятия и категории философии и психологии и конкретизированы применительно к сфере исследования.

Человек, как известно, смог выделиться из биосферы и стал существом общественным за счет наличия высших форм сознания. А поскольку в процессе образования речь идет о передаче социального опыта, формировании и развитии именно высших форм организации процессов внутреннего и внешнего мира человека, то в качестве исходного естественно взять понятие сознания.

«Сознание — высший уровень психического *отражения* действительности, присущий только человеку как обществен-

но-историческому существу. Эмпирически сознание выступает как непрерывно меняющаяся совокупность *чувственных и умственных* (Выделено мной — М. Б.) образов, непосредственно предстающих перед субъектом в его «внутреннем опыте» и предвосхищающих его практическую деятельность» (Краткий психологический словарь).

С учетом приведенного определения понятие сознания кратко можно определить еще так.

Сознание — соотнесенное (с объективной и субъективной реальностью) знание.

Но сознание, как видно из определения, всего лишь результат мыслительного и познавательного процессов, присущих высшим формам организации материи и предопределяющее внешнюю практическую деятельность. Поэтому целесообразно при определении теоретической основы выделить интересный, с точки зрения образования, характер отражения и обозначить соответствующие понятия психологического и познавательного процессов.

Поскольку речь идет об обучении как овладении научным знанием, очевидно, нас должно интересовать, в конечном итоге, сознание, представленное в форме научного знания. И тогда определение сознания для целей нашего исследования примет несколько иной вид.

Сознание — соотнесенное (с объективной и субъективной реальностью) научное знание.

В силу того, что речь идет о ведущей роли сознания в практической деятельности, то в сознании должна быть представлена форма этой будущей деятельности. А это означает, что речь должна идти о формировании в сознании человека вполне определенного опосредованного научным знанием образа, определяющего будущее направление деятельности человека, и в более широком понимании — поведения человека и, в конечном итоге, образа жизни.

В Советском энциклопедическом словаре (1980 г.) образ определяется как «результат и идеальная форма отражения

предметов и явлений материального мира в сознании человека. Образ на чувственной ступени познания — ощущения, восприятия, представления; на уровне мышления — понятия, суждения, умозаключения. Материальной формой воплощения образа выступают практические действия, язык, различные знаковые модели. По содержанию образ объективен в той мере, в какой он адекватно отражает объект. Образ художественный — способ и форма освоения действительности в искусстве, характеризующийся нераздельным единством чувственных и смысловых образов».

По отношению к понятию сознания понятие образа является более узким и может рассматриваться одним из компонентов. В то же время с учетом предложенного нами определения сознания, исходя из целей исследования, понятие образа имеет смысл (для построения нашей теоретической модели) определить так.

Образ — субъективное отражение объективной реальности в сознании человека (в форме информационных моделей научного знания).

Под информационной моделью понимается знаковое представление (научного) знания.

Поскольку образ предопределяет характер деятельности и, значит, характер жизненного процесса, то, очевидно, осознание этого процесса и его конечного результата приводит к таким понятиям как «смысл» и «цель» деятельности, обучения, образования, личной и общественной жизни, существования человечества, жизни на Земле и т. д. Поэтому важно описать в необходимой для целей исследования форме и эти понятия.

В упомянутом психологическом словаре описание понятия «смысла» отсутствует. В энциклопедическом словаре этому термину не дается определения, а приводится описание.

«Смысл, идеальное содержание, идея, сущность, предназначение, конечная цель (ценность) чего-либо (С. жизни, С. истории и т. д.); целостное содержание к.-л. высказывания, несводимое к

значениям составляющих его частей и элементов, но само определяющее эти значения (напр., С. худ. произведения и т. п.); в логике, в ряде случаев в языкознании — то же, что *значение*.»

Для процесса непрерывного развития и образования человека важнейшее значение имеют составляющие смысла жизни, т. е. те элементы процессов внутренней и внешней деятельности, которые непосредственно включены в жизненный процесс человека и поддерживают его. Поэтому понятие «смысл» в наиболее широком понимании определим следующим образом.

Смысл — совокупность внутренних и внешних процессов объективной реальности соединенных (слитых в данный момент или в потенции) с жизненным процессом человека.

Смысл, вообще говоря, может быть как положительным — поддерживающим, развивающим, улучшающим существование (жизнь) процесса, так и отрицательным, оказывающим разрушающее действие. Подобно тому, как слово несет смысл, который, даже будучи одним и тем же по отношению к слову как термину (названию), по отношению к разным жизненным процессам различен.

Для описания непрерывного процесса развития и образования человека важно понятие не только жизненного смысла, но и смысла как смыслового значения знаковых форм. Ибо система научного знания может быть представлена совокупностью лишь дискретных форм, в то время как заложенный в них смысл может быть представлен, например, как непрерывно развивающаяся научная идея, цель деятельности, цель жизни и т. д.

«Цель — осознанный *образ* предвосхищаемого результата, на достижение которого направлено действие человека» (Краткий психологический словарь).

Сопоставив с понятием образа, легко увидеть, что образ переходит в цель и, соответственно, становится регулятором процесса деятельности и жизненного процесса, если он приобретает жизненно важный смысл. И тогда говорят о *целесообразности* деятельности, поступка и т. п.

Вообще, в дальнейшем любую деятельность человека будем рассматривать как часть жизненного процесса и, если она является целью или реализуется на практике, то будем считать, что обладает или, что — то же, наполнена жизненным смыслом человека и общества. Там, где будет иное понимание функционального назначения деятельности, будет оговорено особо.

Осознание образа и наполнение его жизненным смыслом происходит в процессе мышления.

Мышление в психологическом словаре определяется как «процесс познавательной *деятельности* индивида, характеризующийся обобщенным и опосредованным *отражением* действительности» (Краткий психологический словарь).

В этом определении идет подмена мыслительного процесса познавательным. Мыслительный процесс лежит в основе познавательного и может, и должен рассматриваться как специфическая функция высокоорганизованного существа — человека. Причем эта функция направлена, если говорить в наиболее общем смысле, на установление связи объективной и субъективной реальности. В более узком смысле, как видно из приведенных описаний понятий сознания, образа, смысла, цели, мышление направлено на формирование сознания, в частности, образа, смыслового значения образа.

Поэтому мышление как понятие можно определить так.

Мышление — процесс создания субъективной формы (мыслеформы) объективной реальности.

В рамках нашего исследования речь идет о научном мышлении, когда процесс мышления протекает в формах научного знания и в формах научного познания.

Мышление — процесс субъективного осознания объективной реальности.

В более узком смысле:

Мышление — процесс формирования (опосредованного научным знанием) осмысленного образа.

Не случайно, когда речь идет о значении для человека какого-либо объекта (процесса), употребляют термин «осмысление», понимая при этом процесс направленного на объект (процесс) мышления. И далее, когда речь идет о результатах этого осмысления (говорят, наконец-то, понял), то употребляют термин «осознание». В этой связи можно привести еще одно определение мышления, уже непосредственно связанное с процессом познания.

Мышление — процесс формирования опосредованного научным знанием образа объективной реальности.

При таком определении понятие мышления равносильно понятию познания.

В энциклопедическом словаре находим аналогичное определение познания.

«Познание, обусловленный развитием общественно-исторической практики процесс отражения и воспроизведения действительности в мышлении; взаимодействие субъекта и объекта, результатом которого является новое знание о мире» (Советский энциклопедический словарь).

Мышление, как видно из приведенных определений и реальной жизни, — однокоренное слово со словом «смысл», выступает регулятором поведения человека вместе с образом и смыслом. При этом как о компоненте мышления говорят еще об уме.

Ум — инструмент установления меры между объективной и субъективной реальностью, регулирующий жизненный процесс человека.

Из всего сказанного ясно, что процесс познания включает в себя процесс мышления и отличается от него наличием определенных общественно значимых форм, выражающих (фиксирующих) в качестве составляющих смысл как связь внутреннего и внешнего. Характер таких форм ясен уже из их характеристического свойства, выражаемого термином «значимых». Изменив окончание этого слова, видим, что речь должна идти о знаковых формах. Этот знак должен удовлетворять целой системе

требований: нести смысловое значение образа, иметь общественную значимость, иметь материализованное воплощение, обладать способностью регулировать жизненный процесс человека. И этот знак известен. И то, что он удовлетворяет перечисленным требованиям, можно найти в термине, обозначающем этот знак. Этот знак — «слово» — *слово, сливает, соединяет воедино внутреннее и внешнее и ведает (знает), указывает через смысл путь к образу, который он материализует.*

Не случайно в священных писаниях говорится, что первым было слово. А далее говорится, что слово было «Бог».

Не принимая в качестве научного довода, заметим, что слово «Бог» можно рассматривать как аббревиатуру и раскрыть как «бесконечную организацию галогенов, генов и т. п.», но обратим внимание на факт, что речь идет об организации.

Это наводит на мысль (и не безосновательно), что знак или система знаков, являющаяся материализованным воплощением образа, должна отражать его структурную организацию и, как нетрудно понять из приведенных выше понятий, форму этого образа, иногда употребляют еще «мыслеформу», имея, вероятно, в виду неосознанный, не опосредованный (научным) знанием мысленный образ (например, на уровне ощущений, представлений).

В современном понимании речь идет о знаковой модели, отражающей структуру и форму образа на уровне современного научного знания. Это означает, что речь идет об информационных моделях. С точки зрения удовлетворения высказанным выше требованиям можно принять определение.

Информационная модель — организованная совокупность знаков, отражающая (передающая) формы образов, зафиксированных в материальных (физических) формах объективной реальности.

Если же в этом определении словосочетание «форм объективной реальности» заменить на словосочетание «процессов объективной реальности», то мы можем говорить об энергоин-

формационной модели. А если эти модели имеют пространственный характер, т. е. могут располагаться в пространстве, то мы получаем право говорить об информационном и, соответственно, информационном пространстве.

Получаем, соответственно, определения.

Информационное пространство — организованная в пространстве совокупность (любой природы) моделей, отражающих сущность, содержание и формы процессов объективной реальности.

Энергоинформационное пространство — организованная в пространстве совокупность (любой природы) моделей, отражающих энергетические и информационные процессы объективной реальности.

Если энергоинформационное пространство реально или потенциально включает в себя систему познавательных действий, то оно является энергоинформационным пространством познавательной деятельности.

Наиболее очевидным примером энергоинформационного пространства может служить, пространство класса, в котором кто-либо говорит. Класс, кабинет, в котором специальным образом размещена система моделей, например, в виде таблиц, отражающая систему научного знания предмета и потенциально включающая (предполагающая) систему деятельности.

С учетом приведенной системы понятий можно дать определения понятий непрерывного образования и непрерывного обучения.

Непрерывное образование — процесс непрерывного изменения и развития генетически обусловленных образов сознания в процессе непрерывного осознания объективной реальности в постоянно изменяющихся научно-технических, экономических и социальных условиях.

Непрерывное обучение — процесс непрерывного изменения и развития исходного образа сознания посредством непрерывного изменения и развития знания, процесса познания

и процесса мышления с целью приведения его (образа) в соответствие с требованиями объективной реальности.

Непрерывное развитие и образование человека — непрерывный процесс развития генетически обусловленных образов сознания и способов их формирования в соответствии с требованиями объективной реальности посредством ее непрерывного осмысления и осознания.

Под объективной реальностью в контексте рассматриваемой в книге теоретической модели понимается совокупность устойчивых материализованных форм процессов пространства окружающего мира, называемых объектами.

§ 7. Системообразующие понятия методологии непрерывного развития и образования человека

Процесс общественного развития начинается с обмена информацией и основывается на развитии языка. Поэтому именно язык должен быть положен в основу методологического описания модели непрерывного развития и образования человека. В условиях, когда процессы, лежащие в основе модели переходят на новый уровень осмысления, компоненты языка приобретают *иное смысловое значение*.

Буква — материализованное средство соединения внутренних и внешних звуковых вибраций.

Слово — материализованное средство соединения объекта и субъекта.

Слово — от слова «слить» внутреннее и внешнее, но не абстрактно, как в букве слиты лишь биологическое и природное (окружающей среды), а осознанно соединить воедино субъективное и объективное. Слово — материализованное выражение смысла жизни посредством мысли.

Смысловое значение выражения — глубинный (глубокий) смысл явления, зафиксированного в словах. Поясним на примере бытового выражения. Фраза «Глубокий смысл явления» близкий к понятию сущности, существования. Слово «явление» говорит о нахождении на поверхности — в явном, видимом. Слово «смысл» говорит о значении для человека, использовании в интересах человека — нас. Слово «глубокий» говорит о многоуровневости и о наличии невидимых, в частности, энергетических составляющих процесса.

Ум — установление меры между внешним и внутренним пространством процессов человека. Функция мозга, устанавливающая меру между внутренним и внешним, между имеющимся в сознании образом и его материальным воплощением. Например, уму принадлежит установление меры между поступком и соответствующим внутренним состоянием человеческого организма.

Разум — развитие узловой меры. Качество ума, обеспечивающее развитие узловой меры материи в форме ее проявлений. В частном случае разум может рассматриваться как система поступков, действий человека, рассматриваемых как система проявлений его внутреннего мира, регулируемая умом.

Мышление — (с «мы» слить, мы сливаем, мы соединяем) процесс слияния с жизненными процессами человека жизненных процессов, происходящих внутри или вне его.

Осмысление — процесс опосредования мыслью, погружения в мысленный образ — в энергоинформационное пространство мыслительного процесса объектов осмысления (их жизненных процессов).

Идея — (иду «Я») форма представления результатов осмысления. Мысль, указывающая направление движения.

Образ — форма представления результатов осознания, являющаяся проявлением в мозгу человека осознаваемых процессов.

Модель — форма осознанного проявления образа, продукт осознания образа. В более узком смысле модель может рассматриваться как опредмеченный образ.

Знание — общепринятая социализированная модель представления образов.

Сознание — система образов, отражающая на уровне знаний систему объективно существующих процессов.

Осознание — процесс погружения (осознаваемого) объекта (и его жизненного процесса) в процесс развития образов сознания. Процесс погружения осознаваемого (энергоинформационного) пространства (процесса) в (энергоинформационное) пространство (процесс развития) образов сознания.

Клеточка — (кле-точка) минимальная материальная или смысловая единица, обеспечивающая качественную определенность процесса. Например, в природе клеточка является минимальной единицей, характеризующей жизненные процессы. А поскольку знания есть продукт человеческой жизнедеятельности, то для соблюдения структурной адекватности внутреннего и внешнего в исследованиях используется также понятие клеточки как минимальной качественно своеобразной информационной единицы.

Целостность образа — максимальная материальная или смысловая единица, сохраняющая качественную определенность процесса.

Ассоциативное мышление — мышление, формирующее целостности (целостные образы) путем установления связей между сущностями не логическим путем, а посредством неявных (не проявленных), не существующих, на первый взгляд, характеристик процессов. В основе этого вида мышления лежат складывающиеся, но еще неосознанные структуры. Одним из механизмов ассоциативного мышления является резонанс.

Инсайт — мгновенное проникновение в сущность явления. В основе может лежать либо ранее имевшее подсознательное проникновение в глубь явления, возникновение резонанса, синергетический или кооперативный эффект и т. п. Суть инсайта как явления заключается в качественном переходе одного процесса в другой, как правило, неявного в явный.

Познание — процесс получения знания об объективной реальности (включая человека) посредством разума.

Познавательная деятельность — деятельность, обеспечивающая получение нового знания об объективной реальности.

Разумная деятельность (человека) — деятельность, основанная на разуме (являющаяся проявлением разума) человека. Формирование такого рода деятельности является главной целью развивающего обучения. В основе развивающего обучения, сущностью которого является проявление внутреннего мира человека, его творческого потенциала, лежит двусторонний процесс. С одной стороны, необходимо создать адекватный внутреннему миру образ, а с другой — перевести этот образ в процесс предметной деятельности личности.

В основе создания адекватного внутреннему миру (системе процессов внутреннего мира: биоэнергетических, биохимических, биологических, физиологических, психических, психологических, логических (см. М. П. Барболин, 1997)) человека

образа лежит ассоциативное мышление. Это новая трактовка ассоциативного типа мышления, в основе которого лежат ассоциативные структуры внутреннего мира человека. На основе ассоциативных структур — ассоциаций, возникающих во внутреннем мире человека, появляются образы, которые сначала могут быть неосознанными. В результате опосредования знанием они превращаются в осознанные образы. Не случайно существуют такие проблемы как интерпретация образов, распознавание образов, осмысление и осознание образов.

Далее, чтобы перевести этот образ в реальность, необходимо спроектировать последовательность действий, ведущих от воображаемого образа к реальному объекту. В основе такого проектирования лежит логическое мышление — ум человека, который устанавливает меру соответствия образа реальному объекту. *Ум в совокупности с подобной системой деятельности мы называем разумом, а человека — разумным.*

Ведущей целью непрерывного образования является процесс социализации личности. В свою очередь, процесс социализации находится в прямой зависимости от интеллекта человека.

Интеллект — качество человека, характеризующее способность осознанной самореализации творческого потенциала.

Интеллект — генетическая информация, заложенная в человеке и способная реагировать на внешние воздействия.

Интеллигент — человек, поступки которого обусловлены информацией, заложенной в его генах.

В системе непрерывного образования интеллект в таком понимании становится основой реализации творческого потенциала и культурного наследия, накопленного в процессе исторической практики человечества.

Творчество педагога в широком смысле в свете предлагаемой трактовки понятий можно рассматривать как проявление его собственного интеллекта, вызывающего ответную реакцию ученика на генном уровне. В педагогической среде иногда упрощенно говорят о передаче интеллекта учителя ученику.

Интеллигентность — качество человека, характеризующее способность осознанной самореализации генетического потенциала.

Интеллигент — человек, строящий свой образ жизни в соответствии с заложенным генетическим потенциалом. Одной из форм проявления интеллигентности является культура.

Культура — форма проявления генетического потенциала. Культура, оторванная от генетического потенциала, теряет свои главные свойства — свойства красоты и жизнеутверждающей силы, обусловленные происхождением (по причине оторванности от питающих ее корней). В результате из средства созидания она превращается в средство разрушения. На понятийном уровне культура (человека, народа, нации) есть внешнее проявление интеллигентности (человека, народа, нации). ***В системе непрерывного развития и образования человека культуру целесообразно рассматривать как непрерывный процесс фиксации и передачи из поколения в поколение генетически обусловленного и адаптированного к изменяющимся социальным и природным условиям образа жизни человека.***

§ 8. Системообразующие характеристики целостного процесса непрерывного развития и образования человека

Главной целью непрерывного процесса развития и образования человека, как показано выше, является разрешение

противоречия между пространством внутреннего мира человека и внешним пространством окружающей среды. Главным средством разрешения этого противоречия является сознание. А главным (по крайней мере, на сегодняшний день) инструментом, образующим ядро образовательного пространства и направляющий стержень (в меру роли места науки в жизни общества) процесса образования, служит процесс обучения. Поэтому, говоря о выявлении системных характеристик образовательного процесса, сначала целесообразно дать описание процесса обучения как системного объекта.

С учетом изложенного в предыдущем параграфе рассмотрим определение понятия «непрерывного процесса обучения», которое примем в качестве исходного для дальнейшего теоретического описания соответствующего этому понятию объекта познания. Для этого сначала конкретизируем соответствующее определение, приведенное в § 6.

Непрерывный процесс обучения — процесс непрерывного изменения и развития знания, процесса познания и процесса мышления и, на этой основе изменения и развития сознания (включая самосознание) обучающегося с целью приведения его мысленного образа в соответствие с объективными и субъективными требованиями.

Проанализируем приведенное определение. В него входят несколько составляющих, которые, по сути, и определяют процесс обучения не только как целостность, но и как систему. Из определения видно, что компонентами процесса обучения являются субъект, мысленный образ, внешнее пространство опосредования, моделирующее процессы развития научного знания, познания, мышления и образов сознания.

Совокупность компонентов, их взаимных связей и взаимовлияний, закономерностей изменения и развития их в отдельности, в сочетании друг с другом и неразделенной целостности служат предметом рассмотрения в настоящем параграфе.

Из определения видно, что исходным компонентом непрерывного процесса обучения как целостной системы является образ. Образ в непрерывно развивающейся модели обучения является системообразующим компонентом и направляющим стержнем, определяющим ориентацию системы и предопределяющим качественные и количественные характеристики (параметры) других компонентов системы, как в идеальной модели, так и в реальных условиях.

Являясь несущим звеном системы обучения, образ должен иметь определенную точку отсчета — исходный образ. Исходный образ, задавая общее направление мышления, в значительной степени предопределяет поведение всей системы. Исходный образ в наиболее широком его понимании должен быть проявлением того индивидуального творческого потенциала, который заложен в человеке. И соотноситься этот исходный образ с вновь приобретенными составляющими образа должен подобно тому, как в формируемой личности (человека социального) соотносится наследственное (природное) и вновь приобретенное, биологическое и социальное, филогенетическое и онтогенетическое.

Методологической основой подобного понимания (толкования образа) служит закон единства, взаимосвязи и взаимозависимости всех явлений и отношений. В науке этот закон находит свое выражение в единой системе знаний фундаментальных наук, а в человеке он проявляется в форме единого внутреннего энергетического поля. Отражая единую систему знаний в едином энергетическом поле, человек как творческая личность становится сосредоточием элементов прошлого, настоящего и будущего.

В этой связи содержание исходного образа должно характеризоваться фундаментальностью во всех его аспектах. При этом в первую очередь речь должна идти о фундаментальности форм объективной реальности. В окружающей среде такими формами являются формы, которые создала природа. И начинать

обучение надо с погружения не в виртуальные пространства, а с погружения детей в родную природу, где они родились, где они будут жить, откуда будут черпать ресурсы (Вспомним В. А. Сухомлинского). И важно, чтобы у детей сформировались не только соответствующие образы, но и соответствующие ощущения, которые затем лягут в основу единого целостного миропонимания. На каждом новом витке обучения также необходимо начинать с погружения в ту реальную атмосферу, в то реальное пространство, в котором они будут дальше жить или работать. И при этом очень важно осуществить связь с предшествующими пространствами жизнедеятельности, продолжая непрерывный процесс развития сознания на основе ощущений, восприятий, представлений, чувств, мыслей, устремлений, наконец, знаний и опыта (См. гл. 4, § 4).

«Ощущения, восприятия, представления, чувства, мысли, устремления чувств, интуиция в синтезе с единой системой знаний включается в непрерывный процесс развития» (Байтурганов Х. Н., с. 25)

В социальной сфере исходные образы — это образы своих родителей и своих учителей. С точки зрения формирования исходного и непрерывно развивающегося целостного образа поведения в социальной сфере весьма важным становится аспект национальной культуры, поскольку именно в ней наиболее ярко проявляются истоки нравственности и морали, этические нормы поведения, основы всех других аспектов воспитания, развития и обучения, включая профессиональную подготовку.

Образ, как известно, определяет поведение человека. Поэтому в наиболее полном понимании речь должна идти не только в индивидуально-познавательном, но и в социальном, в частности, в аспекте соответствия его требованиям современного общества. А это означает, что в наиболее совершенном виде сформированный образ должен быть образом высоконравственного патриота, человека-творца, человека-профессионала.

В процессе своего развития исходный образ опосредуется научным знанием, которое в рамках системы является составляющей внешней энергоинформационной сферы, внешнего пространства опосредования и развития образа. На протяжении всего процесса обучения, а особенно на начальном этапе в рамках общеобразовательной подготовки определяющей характеристикой, дающей право на включение в образовательный процесс тех или иных знаний, как уже отмечалось, является их фундаментальность. Поскольку фундаментальность лежит в основе формирования единой системы знаний, их максимально широкого применения и максимально эффективного развития, то именно такие знания в единстве содержательной и процессуальной сторон станут основой непрерывного процесса обучения и, в целом, процесса развития и образования человека.

Система знаний прикладного характера при таком подходе становится естественным продолжением и развитием фундаментальных знаний и соответственно, развитием и продолжением имеющегося образа. В результате при наличии достаточной фундаментальной подготовки значительно облегчается профессиональная подготовка и, соответственно, реализация требований научно-технического прогресса и социально-экономического развития общества.

С другой стороны, процесс непрерывного развития образа детерминируется, как ясно из определения, процессами развития внутреннего мира человека. Поэтому для системного рассмотрения непрерывно развивающегося процесса обучения и целостного процесса образования необходимо рассмотреть внутренние процессы развития человека и их влияние на формирование образа, а также установить взаимосвязь с внешними процессами, выявить характер этого *взаимодействия* и результирующее влияние их на образ. Теоретической основой при этом может служить утверждение психологии о том, что с одной стороны «образ формируется при взаимном обогащении восприятия, ощущений, чувств мыслей, чувственных устремлений», а с

другой, на основе и под влиянием единой системы знаний «в результате индивидуального переосмысления, на базе информационно-поисковой системы высокоорганизованной памяти...» (Байтурганов Х. Н., с. 25).

В этой связи для рассмотрения внутренних процессов, их взаимной связи с внешними и влияния на результаты обучения целесообразно обратиться к теории деятельности. Ибо известно, что везде присутствует *всеобщий закон деятельности организма*, относительно действия которого в общественном организме психологи утверждают, что развитие человека происходит в деятельности и через деятельность.

В соответствии с таким подходом внешнюю составляющую процесса обучения можно рассматривать как специально организованный процесс деятельности (поведения) обучающегося, обеспечивающий условия непрерывно развивающегося процесса сотворчества человека с окружающей средой посредством его собственного разума через осмысление и осознание процессов внутреннего и внешнего мира. (Результатом осознания является образ. При этом под разумом человека понимается процесс осознанного регулирования его собственного поведения, отвечающего требованиям окружающей среды посредством ума как средства установления меры поступков, действий, поведения).

Важным отличием такого понимания процесса обучения от традиционного является то, что цель внешней материализованной составляющей его (процесса обучения) не сводится к усвоению системы знаний, умений, навыков и т. п., а главная цель заключается в создании условий для переработки системы информации творческой личностью и активизации внутреннего творческого потенциала. Кроме того, здесь характеризуется технологическая сторона процесса обучения и показывается, что для правильной организации деятельности обучающегося в рамках процесса обучения на первое место ставится предметная область. И она становится ведущей при организации непре-

рывного процесса обучения (в частности, как будет показано ниже, процесса непрерывного ее осмысления и осознания.) Вместе с тем и, что самое главное, в условиях энергоинформационного подхода, для организации такого вида обучения необходимо знать предмет — внутренний непрерывный процесс развития, на который он (процесс обучения) ориентирован. Необходимо знать, **что** развивать и **как** развивать.

С формальной точки зрения очевидно, что процесс обучения должен развиваться. Развиваться, как клубок, в виде отдельных идущих друг за другом витков. Должны проявляться *внутренние способности через внешние формы — результат творчества человека в окружающей среде*. Это означает, что содержанием непрерывного развивающегося процесса деятельности в условиях развивающего обучения будет непрерывно развивающийся процесс созидания новых форм, а применительно к непрерывному процессу обучения — непрерывное преобразование и развитие исходного образа и накопление соответствующего опыта на основе непрерывно развивающегося творческого потенциала. При этом внешняя предметная деятельность по сути своей выступает связующим звеном между творческим и познавательным процессом, а по форме — связующим звеном между внутренними и внешними, субъективными и объективными компонентами образовательного процесса.

Внешняя материализованная компонента процесса представляет собой непрерывно развивающуюся (в соответствии с законом количественно-качественных изменений) последовательность форм и, соответственно, непрерывно развивающуюся систему (материализованных) информационных моделей, создаваемых с помощью современных средств обучения и ориентированных на специальную организацию деятельности (См. Гл. 4–8).

Все это означает, что непрерывность процесса обучения, а вслед за ним и целостного процесса образования должна рассматриваться как во внутреннем, так и во внешнем плане. При

этом определяющим является внутренний план, и именно он в форме *непрерывного развития образов сознания* и творческих способностей лежит в основе непрерывности процесса развития внешней материализованной системы. А, если пойти дальше, то можно утверждать, что непрерывность развития творческих способностей, в свою очередь, обусловлена энергетическим единством внутреннего мира человека с процессами природы и единой системой знания фундаментальных наук.

Вместе с тем, на практике реализация подобной связи внутреннего и внешнего требует соответствующего толкования понятия деятельности. Необходимо такое понимание и такая структурная организация деятельности, чтобы органично сочетались, были синтезированы в единое целое процессы познавательной и творческой деятельности.

Для этих целей предлагается такое определение.

Деятельность (в частности, познавательная и творческая) есть процесс взаимодействия объекта и субъекта, ориентированный на получение нового продукта в идеальной (образов сознания, знаний, опыта деятельности) или материальной форме, участниками которого в равной степени могут являться личности и материальные объекты.

Из данного определения видно, что в основу деятельности кладется **технология** получения того или иного продукта деятельности, а не субъект или объект (люди или материальные объекты) деятельности. В этом коренное отличие от существующих деятельностных подходов, которые используются в большинстве педагогических теорий обучения. В педагогических исследованиях чаще всего за основу берется субъект деятельности и рассматривается он как носитель этой деятельности, а технология, сам процесс получения новых результатов при этом выглядят как некоторая функция субъекта, в то время как технология — это прежде всего логика отношений между объектом и субъектом (реальной действительностью и познающим, творящим субъектом).

Рассматривая деятельность как взаимодействие субъекта и объекта, образующее основу технологического процесса развития и образования человека, мы тем самым синтезируем познание и творчество в едином процессе деятельности. Ибо, подобно реальности, в определении познавательная и творческая деятельность синтезированы, что особенно ярко видно на уровне предметной деятельности. Причем в процессе развития деятельности один вид из них уступает место другому.

Через проявление творческих способностей осуществляется непрерывное развертывание творческого потенциала человека. А в более широком понимании значения познавательной и творческой деятельности, в плане влияния его на субъект, — обучающегося можно утверждать, что реализуется процесс непрерывного развития человека как части природы, существа биологического и существа социального (поскольку речь идет о проявлении творческого потенциала в современных научно-технических и социально-экономических условиях).

Резюмируя сказанное, с позиций системного подхода можно утверждать, что на качественно новом уровне по сравнению с уровнем статического образа системообразующим фактором и направляющим стержнем непрерывного процесса обучения является непрерывно развивающийся *образ* процесса деятельности, основывающийся на законах количественно-качественных изменений, повторения филогенеза в онтогенезе, оборачивания метода и других фундаментальных законах непрерывного образования (см. § 3 настоящей главы). В непрерывно развивающемся процессе обучения имеющийся образ посредством способов деятельности переводится на качественно новый уровень его развития и затем сам служит средством организации нового шага в непрерывном процессе жизнедеятельности человека и окружающей среды. При этом целевую ориентацию задает процесс развития творческой деятельности, ***регулируемый сознанием человека***. Он является фундаментом непрерывного процесса обучения и творческого процесса развития человека.

И теперь уже он по отношению к моделированию непрерывного процесса обучения выступает как внутренний процесс, влияющий на его организационную структуру и, в первую очередь, на характер внешней, в частности, информационной среды процесса обучения, которая, в свою очередь, связана с развитием научно-технического и социального прогресса и должна служить его отражением.

В соответствии с таким пониманием деятельности *технологию* можно определить как логику использования материальных (природных и культурных) и интеллектуальных ресурсов в процессе взаимодействия человека с внешней средой с целью сохранения и продолжения целостного (единого) жизненного процесса человека, общества, природы, космоса, Мироздания.

В отличие от понятия методологии здесь не присутствует в явном виде жизненный процесс субъекта, пространство его внутреннего мира. А речь идет лишь об интеллекте субъекта.

Для построения непрерывно развивающейся системы информационных моделей на основе единой технологии можно воспользоваться принципом подобия. С одной стороны, он позволит отразить объективную структуру процессов, а с другой — обеспечит необходимое структурирование внешних информационных моделей, образующих непрерывно развивающуюся внешнюю составляющую процесса обучения и образовательного процесса в целом.

Однако возникает вопрос о *характере взаимного влияния* внутренних и внешних процессов. В этой связи целесообразно вспомнить исследования Ф. Энгельса, где он показал, что труд и членораздельная речь оказали положительное влияние на развитие мозга и органов чувств. Если продолжить эту мысль и заметить, что структура мыслительной деятельности, познавательной деятельности и предметной (материализованной) деятельности одна и та же (Более подробно об этом см. М. П. Барболин, 1991), то станет ясно, что внешние процессы оказывают влияние на развитие внутренних процессов и наоборот. В случае подобия

произойдет синергетический эффект, обеспечивающий переход процесса в новое качество — качественно новый уровень развития непрерывного процесса обучения и качественно новых его результатов. Поэтому можно считать, что главным условием обеспечения непрерывности является создание синергетического эффекта, обеспечивающего качественные переходы внешней составляющей процесса обучения с одного уровня на другой. Синергетический эффект возникает за счет энергетического (электромагнитного) поля, в частности, резонанса внутреннего творческого потенциала и внешних энергоинформационных процессов. В результате происходит перенос генетически и исторически обусловленного творческого потенциала в новые условия, и перевод процессов проявления внутреннего мира на качественно новый уровень.

В этой связи синергетический эффект можно рассматривать как сущность, обеспечивающую системность, целостность и непрерывность (в момент качественных переходов) процесса обучения и целостного образовательного процесса.

Вместе с тем, из сказанного не очевидно, каким условиям должна удовлетворять система моделей обучения и образования, позволяющая на практике обеспечивать за счет того же синергетического эффекта непрерывный переход от одной модели к другой.

Покажем, что для построения такого рода моделей также достаточно воспользоваться принципом подобия. По мере развития процесса обучения обучающийся переходит из пространства одной модели в пространство другой модели. В начальный период обучения в новой модели его поведение подчиняется канонической структуре предыдущей модели (См. Гл. 7). Если модели поведения обучаемого и обучающего, внутренних и внешних процессов подобны, то, как известно из теории организации живых систем, *возникает кооперативный эффект, в результате которого внутренний мир обучающейся системы перенастраивается. Перенастроенная*

внутренняя система вступает в резонанс с внешней системой, что приводит к синергетическому эффекту и переходу системы в качественно новое состояние. При таком подходе в процессе обучения формируемый образ воспринимается обучающимся как его собственный, как соответствующий его внутренним потребностям, намерениям, целям. В результате чего он становится источником внешней активности человека. На бытовом уровне в таких случаях говорят: «Дело по душе. Легло на душу» и т. п. Возникают новые потребности, желания, осознание которых приводит к постановке новых целей. Остается новое состояние системы закрепить посредством осознания ее поведения. *В результате возникает новый осознанный образ поведения личности.*

Для более полного обоснования правильности такого подхода к построению системы моделей обучения и образования целесообразно отметить, что принцип подобия является одним из двух условий закона «Золотого сечения». Предшествующая модель включается в новую модель. Новая модель также обладает свойством целостности. Другими словами, предшествующая модель, переходя в новую, вместе с дополнением образует снова целостность и формирует целостный образ. Сечением является граница между предыдущей и последующей моделями в рамках последующей модели. Критерием Золотого сечения между моделями является осознанное внутреннее ощущение связи между ними, полученное в результате соотнесения внутренних ощущений с продуктами мыслительной деятельности, в частности, с логическим обоснованием. А качество этого критерия определяется качествами этих ощущений (глубиной, осознанностью и т. д.) и качеством (уровнем) мыслительного процесса (процесса осмысления).

Из проведенного анализа можно сделать вывод о том, что в наиболее оптимальном варианте модели непрерывного процесса обучения и образования могут быть построены на принципах организации живых систем.

Непрерывность процесса обучения и, как будет показано ниже, образовательного процесса, в целом, на принципах организации живой природы целесообразно осуществлять по структуре дерева.

Поскольку в конечном итоге любой вид знания произведен человеком, понимаемым как часть природы, то в силу принципа природосообразности человека должен отражать природу. В силу принципа подобия это знание по своей структуре должно быть подобно структуре природы. Применительно к системе непрерывного образования этот вывод раскладывается на два принципа, относящихся, соответственно, к содержательной и процессуальной стороне.

Принцип, относящийся к содержанию обучения, — *принцип раскрытия состава и структуры содержания обучения, развития, воспитания.*

Обучающийся должен знать и системно представлять: *что* он должен изучать, *что* он должен развивать, *что* он должен воспитывать.

Не рассматривая все случаи проявления этого принципа, отметим лишь, что в процессе обучения он означает, что обучающийся перемещается из одного в другое подобное пространство. Научные теории в этих пространствах сопоставимы по своей структуре.

Процессуальный аспект — это прежде всего собственно процесс познания. Независимо от вида знания структура процесса познания и способов деятельности одинакова (См. М. П. Барболин, 1991). Поэтому, с позиций обеспечения непрерывности процесса обучения и образования в целом, весьма важным становится осознание процесса получения нового знания в условиях разных образовательных, в частности, учебных моделей. И тогда весьма важным *становится принцип раскрытия структуры познавательного, развивающего (и творческого) и воспитывающего процессов.*

Эти два принципа обеспечивают *основу переноса опыта* познавательной, творческой и профессиональной деятельности и

поведения человека из одного пространства в другое, создавая тем самым условия для непрерывности развития знания, процесса познания, а в более общем смысле — процесса обучения и образования. При этом в силу подобия структур процессов конкретное их содержание уходит на второй план. И, что особенно важно, по мере перехода от одного информационного пространства к другому:

во-первых, у обучающегося все содержательнее, полнее, глубже, ближе к реальной действительности во всей ее полноте жизни природы и общества, изначально формируется целостный, хотя еще и мало осознанный образ окружающего мира,

во-вторых, у обучающегося накапливается интегрированный практический и познавательный опыт деятельности по присвоению нового знания, опыта творческой деятельности и поведения человека в разных пространствах.

По сути, речь идет о формировании единой модели знания и поведения человека в окружающем мире. Такая модель обеспечивает формирование не только целостного мировоззрения, но и представление о непрерывности познавательного и творческого процессов. А интеграция этих двух составляющих ведет к осознанному миропониманию.

Однако, как отмечалось выше, человеку для правильной организации собственного процесса жизнедеятельности в современных условиях необходим более высокий уровень самоорганизации — уровень осознанного мироощущения.

Если в соответствии со структурой модели дерева обратимся к источникам возникновения и логике развития образа, то легко сформулируем базовый принцип, относящийся уже к целостной формируемой модели и указывающий истоки ее возникновения и развития — *принцип корневой (генетической) связи с природой*.

Суть этого принципа в том, что исходной моделью для формирования осознанного представления о мире — мировоззрения (взгляда на мир), миропонимания, наконец, осознанного

мироощущения должно служить, как было показано в начале параграфа, неосознанное мироощущение как совокупность ощущений, получаемых ребенком на первом этапе жизни и одновременно формируемая совокупность представлений.

В подтверждение практической и особой значимости этого факта для педагогики вспоминается фраза известного ученого и педагога Ленинградского государственного университета им. А. А. Жданова профессора, академика Д. К. Фадеева, который сказал: *«Вся суть преподавания сводится к тому, чтобы при-вязать неизвестное к известному»*.

Таким образом, в соответствии с *логикой процесса развития сознания мы указали источники и дали характеристику, образно говоря, процесса «роста» дерева*. Далее необходимо уяснить характер переходов от одной ветки дерева к другой, чтобы в процессе развития, по крайней мере, во времени дискретной системы моделей обучения и образования, формировался целостный непрерывный процесс обучения и образования, как непрерывный процесс роста дерева, а не совокупность отдельных не связанных между собой ветвей.

Основой переноса является структура, которую целесообразно назвать *«скелетом» модели образовательного процесса*.

Характеристика качественных переходов в наиболее общем виде представлена в известных законах диалектики.

В самом деле, говоря о законах диалектики, Ф. Энгельс отмечает: *«...история природы и человеческого общества — вот откуда абстрагируются законы диалектики. Они как раз не что иное, как наиболее общие законы обеих этих фаз исторического развития, а также самого мышления. По сути дела они сводятся к следующим трем законам:*

- Закон перехода количества в качество и обратно.
- Закон взаимного проникновения противоположностей.
- Закон отрицания отрицания» (К. Маркс, Ф. Энгельс, с. 384).

Для большей убедительности в правильности мысли о том, что эти законы отражают именно качественные переходы

и применимы к образовательному процессу, обратим внимание на связь первого и третьего законов. Объединяя их, применительно к системе образовательных моделей можно сформулировать *принцип изменения качества образовательного процесса*.

Второй закон, расширив его до множества любых разнокачественных информационных моделей, можно переформулировать как *принцип энергоинформационного взаимодействия*.

Применительно к моделям первый из этих двух принципов означает, что содержательное насыщение формируемых моделей образования не только возможно, но и необходимо, поскольку именно количественное изменение содержания, наполнение модели новым содержанием ведет к созданию модели нового качества.

Второй принцип говорит об энергоинформационном взаимодействии моделей. Применительно к процессу непрерывного развития моделей он означает, что каждая последующая модель энергетически и информационно взаимодействует с предыдущей моделью.

Сформулированные два принципа характеризуют и *содержательную, и процессуальную* сторону качественного перехода одной модели образования в другую качественно новую образовательную модель целостного образовательного процесса.

Таким образом, можно утверждать, что ***совокупность приведенных характеристик процесса обучения и в целом образовательного процесса обеспечивает фундаментальную основу реализации системного подхода к моделированию целостного процесса непрерывного развития и образования человека.***

Глава 2. Фундаментальные основы непрерывного развития и образования человека

§ 1. Ведущая цель непрерывного развития и образования человека

Собирательным (генерирующим, интегрирующим, синтезирующим) понятием является образ. Достоинство его в том, что он связан с сознанием, являясь его компонентом, и в то же время, являясь материализованным представлением объективной реальности, служит основой поведения и деятельности человека. Поэтому на основе образного представления пространства процессов непрерывного образования как системного целого, выполняющего связующие функции между разнокачественными пространствами разнокачественных жизненных процессов — процессов природы, человека и общества, можно сформулировать ведущую цель процесса непрерывного развития и образования человека.

В качестве такой цели целесообразно назвать ***цель непрерывного процесса осознания смысла жизни*** посредством непрерывного отражения и осознания объективной реальности в форме системы моделей научного знания, формирующих в сознании образ единой картины мира. В основе непрерывности процесса реализации данной цели лежит непрерывный процесс взаимодействия человека и объективной реальности, в частности, природы и общества.

Если же процесс реализации цели рассматривать на уровне сознания (представляющего систему образов научного знания), в качестве объективной реальности будут выступать все три пространства: природы, общества и человека, представляющие собой, в идеале, единое пространство, а в реальности — систему взаимопроникающих пространств.

Результатом реализации ведущей цели будет осознание в форме единой картины мира жизненного пространства

человека, общества, природы, космоса, Мироздания как единого целого, являющегося пространством потенциальной осуществимости и самореализации личности.

§ 2. Процесс общественного развития.

Фундаментальные основы формирования нравственного образа жизни.

Фундаментальные законы общественной жизни и фундаментальные законы воспитания. Обобщенная модель творческого развития человека

Главная отличительная черта общественного развития (человечества) — это коллективный разум (развитие узловой меры), разум человечества. Главной функцией как индивидуального, так и коллективного разума является сознательное развитие узловой меры в соответствии с принципом природосообразности, регулирующим главное направление развития человечества, заданное изначально природой. Иными словами, назначение коллективного разума в том, чтобы соблюдать (а не субъективно управлять) определенное природой направление развития человечества. А это означает, что он должен выполнять не раскачивающую, а стабилизирующую функцию, реализуемую через упорядочение форм развития человечества.

Формами развития человечества являются цивилизации. Нетрудно понять, что развитие каждой цивилизации в силу недостаточного развития сферы разума и, как следствие, — отсутствие разумной меры, шло по пути отклонения от главного направления развития природы и в результате оказывалось гибельным.

Очевидно, что в силу несовершенства человечества как единого организма (заметим, что человечества, а не отдельного человека, и пока, на сегодняшнем этапе развития социума) невозможно соблюдение абсолютной гармонии процесса раз-

вития человечества с другими процессами природы, солнечной системы и ее надсистем. Поэтому неизбежно отклонение от правильного, генерального пути развития. Однако любое подобного рода отклонение возможно лишь в пределах, определяемых мерой как характеристикой качественных состояний взаимодействующих процессов. Нарушение этой меры приводит не только к нарушению гармонии, но к качественному изменению и разрушению процессов, что может привести к нарушению устойчивости развития процессов общества, природы и даже солнечной системы.

Отсюда ясно, что исходными условиями выполнения осознаваемой стабилизирующей функции являются:

1) наличие некоторого *опорного знания* об устойчивом направлении развития человечества, которое оно (человечество) накопило в процессе своего существования, в процессе предшествующих цивилизаций и,

2) наличие *осознанного механизма обеспечения устойчивости* и установления возможной меры отклонения процесса развития человечества от главного — природосообразного направления.

Раскроем эти положения и покажем их фундаментальность.

Нетрудно понять, что опорным, доступным на сегодняшний день человечеству знанием, является знание о генетическом развитии человека и о культурном наследии народов, переходящее из одной цивилизации в другую, особенно культура поведения (в социуме, природе, солнечной системе, Мироздании): обычаи, традиции, нравы, наконец, жизнестрой в целом, которые обеспечивали жизнеспособность человечества, его выживаемость в соответствующих условиях среды обитания и дальнейшее развитие. В этой связи И. И. Ильин пишет: «Но в недрах нашего прошлого нам даны великие залогов и благородные источники. И видя их, приникая к ним и уповаясь ими, мы уже не сомневаемся в тех путях, по которым ведет нас АНГЕЛ

Божий, но в молитвенном напряжении уверенно ожидаем грядущих событий и свершений... Ибо с нами Господь нашего Китежа». (И. А. Ильин, с. 19).

Обращение к такому знанию дает возможность в значительной степени осознать правильность направления развития цивилизации. Осознание генетически обусловленного культурного наследия предков, соотнесение его с современным знанием позволит соотнести существующее направление развития цивилизации с требуемым. Такой путь ведет к соединению прошлого исторического опыта с коллективным разумом настоящего и будущего.

Этот путь основан на историческом анализе опыта предков. Но они жили в другое время и в отличных условиях развития геологических, биосферных и других объективных процессов солнечной системы, космоса, Мироздания. Поэтому наряду с коллективным опытом прошлого необходим коллективный осознанный в форме коллективного разума опыт сегодняшний, опыт народа, живущего в современных условиях природы, солнечной системы и ее надсистем.

Для того, чтобы понять, что существуют и играют определяющую роль внутренние материальные механизмы обеспечения устойчивости общественного развития человечества, достаточно заметить (см. Гл. 1, § 1), что существует непосредственная материально-энергетическая связь биосферы, частью которой является человек, с другими процессами самой биосферы, геосферы, солнечной системы и ее надсистем. Что вполне доказано сегодня фундаментальными и экспериментальными исследованиями современных ученых (Х. Н. Байтурганов, П. П. Гаряев, М. А. Лаврентьев, Г. И. Шипов и др.). Внешние по отношению к человеку процессы природы находят свое отражение во внутренних процессах человека, как биологического существа, так и во внутренних процессах общества, определяющих его поведение на уровне социума (что сегодня уже признается наукой) в форме социального поведения.

Формой такого отражения являются внутренние человеческие ощущения. Важной характерной особенностью этих ощущений является целостность отражаемых процессов. Являясь существом биологическим и, будучи не только корнями, но и питательной средой привязанным к природе, человек на уровне ощущений вступает с ней в гармонию. Не случайно строение Мироздания и внутреннего мира человека на уровне вибрационных процессов трактуется одинаково.

Ощущения могут иметь индивидуальный характер, но могут иметь и коллективный. Взаимосвязь индивидуальных и коллективных ощущений во внешнем плане в рамках философии исследована в работах философа-логика И. В. Николаева.

Из сказанного вытекает следующее. Индивидуальные и коллективные ощущения являются материальной основой индивидуального и коллективного разума. Иными словами, ощущения есть единственный материальный и не зависящий от человека, и, значит, объективный источник и средство связи общественно-исторического процесса с процессами биосферы, геосферы, солнечной системы и ее надсистем.

Сказанное станет еще более очевидным, если заметить, что другой важной стороной ощущений является возможность их осмысления и осознания человеком и человечеством, т. е. отражение в индивидуальном и коллективном (общественном) сознании. Не случайно в человеческом знании и культуре зафиксирована та же структура, что в природе и во внутреннем мире человека (звуковой ряд, цветовой ряд и т. п.).

Таким образом, ***осмысливая и осознавая свои внутренние ощущения, степень их гармонизации с процессами окружающего мира, человечество получает еще один инструмент изменения и корректировки посредством разума процесса развития сознания и жизненного процесса в целом. Таков внутренний глубинный механизм развития сознания.***

С другой стороны, разум основывается не только на внутренних ощущениях и их осмыслении, но и на историческом

опыте, культурном наследии народа. В силу объективности и *общедоступности культурное наследие, будучи включенным в процесс развития индивидуального и коллективного разума, может служить внешним, не зависящим от индивидуальности механизмом обеспечения устойчивости общественного развития человечества.*

Выявлены два способа сознательного обеспечения устойчивости процесса развития человечества. Теперь важно указать формы общественного сознания, посредством которых человеческий разум способен обеспечить правильное, устойчивое направление процесса развития человечества. В выработке этих форм исключительная функция принадлежит коллективному разуму, в частности, накопленному им опыту в процессе истории его развития. История развития человеческого разума выработала такие формы. К ним относятся: нравственность, совесть, память, настрой, воображение, воля, характер.

На уровне знания эти формы выступают как определенные категории, которые призваны передавать опыт жизни от человека к человеку и из поколения в поколение. Многие из них в силу недостаточного понимания их происхождения, внутреннего содержания и описания на уровне знания в настоящее время бессознательно (а, подчас, и сознательно) трактуются неверно. Например, нравственность подменяется моралью¹. Кроме того, на разных уровнях рассмотрения процесса жизнедеятельности человека эти понятия могут трактоваться по-разному.

Происхождение и внутреннее содержание этих понятий, вообще говоря, достаточно известны. Отметим лишь, что предлагаемая здесь трактовка категории нравственности не просто отличается от ранее известных, но содержание ее как на уровне общества, так и на уровне характеристики отдельно взятого человека непосредственно вытекает из понима-

¹ См. Советский энциклопедический словарь. М., 1980.

ния того, что человек есть часть природы и предложенных нами *трех принципов развития: природосообразности, исторического генезиса и единства многообразного* (См. ниже данный параграф).

На уровне общественного сознания с целью использования в качестве механизмов устойчивости названные категории необходимо рассматривать как целостную систему и трактовать следующим образом.

ПРАВСТВЕННОСТЬ — соответствие общественно-исторических процессов процессам генетического развития природы, космоса, Мироздания.

СОВЕСТЬ — весть, идущая (через человека, через его сердце) из глубины материального (непроявленного) мира и определяющая степень соответствия реализуемого направления процесса развития человечества, объективно необходимому направлению, определяемому природой, космосом, Мирозданием.

ПАМЯТЬ — способность сознательно воспроизводить прошлое (предшествующие явления процесса развития человечества и связанных с ним процессов).

НАСТРОЙ — единство и гармония (трех пар сущностей нравственности и характера, совести и воли, памяти и воображения) процессов общественного развития и процессов внешней среды (природы, космоса, Мироздания).

ВООБРАЖЕНИЕ — способность (коллективного разума) на уровне знания процесс общественно-исторического развития человечества (адекватно) соотносить с процессами развития внешней среды (природы, космоса, Мироздания).

ВОЛЯ — способность сознательного выбора (и реализации) нравственного пути развития общества в соответствии с требованиями объективности процесса развития человечества, определяемыми природой, космосом, Мирозданием.

ХАРАКТЕР — совокупность свойств, описывающих взаимодействия процессов коллективного (общечеловеческого) разума и процессов развития окружающей среды. (Или, по-другому,

характер есть совокупность свойств, описывающих процесс проявления коллективного разума). По-другому характер можно определить как меру проявления совокупного энергетического потенциала человечества.

Совокупность перечисленных характеристик задает определенное внутреннее состояние процесса развития человечества, характеризующееся всеобщей гармонией его с другими процессами окружающего мира. Такое состояние называют термином «ЛЮБОВЬ».

Приведенные характеристики процесса развития человечества в рамках данного теоретического описания целесообразно рассматривать, как **базовые категории нравственности или нравственные категории процесса общественного развития**. Но, поскольку они же способны обеспечить устойчивость процесса развития общества и отдельно взятого (в рамках общества) человека, то их целесообразно также рассматривать как категории устойчивого развития общества.

Такое суждение вполне согласуется с высказываниями трижды доктора наук Х. Н. Байтурганова, его жены четырежды доктора наук Н. И. Захаровой и сына С. Х. Захарова приведенными в предисловии:

«Программа деятельности и действия отдельной личности и целостных коллективов (социально-динамических систем) должна основываться на законах нравственности. Иначе эта деятельность приведет к деградации, духовному и физическому разрушению самого деятеля и окружающей среды.

В основе законов нравственности должен лежать закон единства и взаимосвязи всех явлений и все прочие законы природы, которые иногда называют космическими. Эти законы носят более общий характер, чем известные нам из курса физики законы для плотного мира.

Все наши мысли и чувства носят волновой характер. Подобные энергии притягиваются к подобным, усиливаясь. Самый простой пример — резонанс.

Поэтому даже непроявленные мысли, цели, устремления, чувства, желания являются составляющими мощной разрушающей или созидающей силы (мыслеформы чувственной мысли).

Так возникает психологический базовый фон коллектива и региона. И проявится эта сила в том месте и через тех людей (или явления природы), где концентрация энергии данного типа наибольшая. Богатому да прибавится, у бедного да отнимется»¹.

Результатом использования приведенной системы категорий является принятие человечеством разумного решения об очередном шаге его развития. Обозначить такой шаг можно как общественно значимый для процесса дальнейшего развития поступок и коротко охарактеризовать следующим образом.

ПОСТУПОК (ОБЩЕСТВЕННОЕ ЯВЛЕНИЕ) — разумное проявление очередного звена (шага, формы) жизненного процесса и образа жизни человечества. (Вероятно, можно подобрать и более емкий термин, но нам пока не удалось).

К числу наиболее емких целостных форм проявления жизненного процесса может быть отнесена цивилизация.

Результатом разумно организованной последовательности форм общественной жизни будет *разумно организованный процесс развития общества.* Совокупность процессов образует *стиль жизни.* Совокупность стилей жизни есть *образ жизни.*

Сразу отметим, что нас интересуют только те формы, которые обеспечивают устойчивость процесса развития человечества в том понимании, как это было обозначено выше.

Историей развития человечества подобных форм создано много и нет необходимости здесь заниматься их перечислением. Чтобы их выделить, достаточно указать их суть (сущность, сущностные признаки). Сюда относятся те формы, которые по своей сути выражают нормы (определенную меру) проявления

¹ *Х. Н. Байтурганов, Н. И. Захарова, С. Х. Захаров.* Основы теории единого информационного поля. Вып. 1, С.-Петербург, 1998. — С. 28.

(жизнедеятельности человечества) процесса развития человечества, обеспечивающие устойчивость последнего.

Нетрудно понять, что к таким нормам относятся в первую очередь нормы морали. И они, как известно, сегодня существуют. Однако вопрос о них снова ставится потому, что понимание основ и внутреннего содержания этих норм на уровне ноосферы не уточнено и, в силу этого, у разных народов планеты эти нормы трактуются по-разному. В то время как в отношении к объективному процессу развития человечества, к влияющим на него объективным процессам природы, солнечной системы и более высоких иерархических систем такое не допустимо.

Чтобы этого избежать, в основу соблюдения норм поведения человечества должны быть положены перечисленные нравственные категории и законы общественной жизни.

Особенность и важность подобного генетического подхода к раскрытию сущности общественных норм не только в том, что они будут обеспечивать устойчивость процесса развития человечества и, в частности, социальных процессов, но и в том, что исключается многозначность их толкования. Последнее утверждение может стать основой создания единой системы законов социального поведения всех народов и народностей, живущих на планете Земля.

Двигаясь дальше по пути обобщения выше сказанного, можно утверждать, что основные принципы, назовем их базовыми принципами обеспечения устойчивости процесса развития человечества, назовем их, соответственно, **принципом природосообразной эволюции, принципом исторического генезиса и принципом сохранения природосообразной (выражающейся в форме единства многообразного) целостности процесса общественного развития** посредством выделенных выше нравственных категорий должны найти отражение во всех формах социальной жизни (по принципу проявления базовых процессов).

Выделенные выше категории носят статический характер, давая описание пространства. Но все пространства есть одно-

временно и процессы. Тогда применяя принципы к единому пространству процессов жизни общества, получим систему законов пространства общественной жизни:

ЗАКОН ПРАВСТВЕННОСТИ.

ЗАКОН СОВЕСТИ.

ЗАКОН ПАМЯТИ.

ЗАКОН НАСТРОЯ.

ЗАКОН ВООБРАЖЕНИЯ.

ЗАКОН ВОЛИ.

ЗАКОН ХАРАКТЕРА.

Перечисленные законы не только характеризуют отдельные стороны общественной жизни, но на уровне сущности определяют направление и содержание процесса исторического развития общества. Иначе говоря, это есть **законы общественной жизни**.

Закон нравственности — закон соответствия процесса общественного развития процессам генетического развития природы, космоса, Мироздания.

Закон совести — закон передачи вести (энергии, например, в форме ощущений), определяющей степень соответствия процесса общественного развития объективно необходимому направлению развития (определяемому природой, космосом, Мирозданием), т. е. весть о степени правильности жизни.

Закон памяти — закон сохранения в жизни общества образа жизни прошлого и способности сознательно его (предшествующие явления процесса развития человечества и связанных с ним процессов) воспроизводить. (Например, формами общественно-исторической памяти являются нравы, традиции, обычаи в различных сферах жизни общества).

Закон настроя — закон сохранения сущностной гармонии (сущностей: нравственности и характера, совести и воли, памяти и воображения) процессов общественного развития, их прошлого, настоящего и будущего.

Закон воображения — закон наличия соответствующего (прогностического) знания (на основе коллективного сознания)

об изменении образа жизни общества в соответствии с требованиями единства и целостности процесса общественного развития и процессов развития внешней среды (природы, космоса, Мироздания).

Закон воли — закон возможности (сознательного) изменения информации в обществе в соответствии с требованиями единства и целостности процесса общественного развития и процессов развития внешней среды (природы, космоса, Мироздания).

Закон характера — закон (сознательного) наличия меры проявлений общественной жизни, обусловленной требованиями единства и целостности процесса общественного развития и процессов развития внешней среды (природы, космоса, Мироздания).

Перечисленные законы есть проявление фундаментальных методологических законов не только в общественном сознании, а в жизни общества в целом. Они определяют направление всего процесса общественного развития как целостности. И потому могут рассматриваться как нравственные законы общественной жизни или, что — то же, нравственные законы жизни общества. И нравственность их в том, что они способны обеспечить устойчивость целостного жизненного процесса общества в едином пространстве процессов жизни общества, природы, космоса, Мироздания. А в силу подобия их процессам развития природы — и устойчивость существования, и развитие цивилизации на Земле.

Первые три закона — законы сохранения. Они отражают стабильность, устойчивость существующих процессов. На бытовом уровне говорят о сохранении жизненных устоев. Эти законы можно также рассматривать как законы сохранения материи, а в пространстве живой природы — законы сохранения жизни. С пятого по седьмой законы отражают изменчивость, необходимость развития процессов. Их можно также рассматривать как законы изменения и развития форм существования материи. Четвертый закон отражает единство сохранения и изменения, изменение явления при сохранении сущности, изменение форм при сохране-

нии содержания, изменение размеров при сохранении меры. А в целом совокупность законов обеспечивает устойчивое развитие всей совокупности процессов жизненных процессов пространства. Таким образом, данная совокупность законов может рассматриваться как система законов устойчивого развития.

Перечисленные законы раскрывают сущность взаимодействия пространства процессов Мироздания с пространством процессов человеческого общества. Чтобы убедить читателя в справедливости этих законов, не прибегая к длинным обоснованиям с привлечением различных областей научного знания, сошлемся на закон подобия, который утверждает, что малое, подобно большому, и что внизу, то и наверху. И в соответствии с этим законом приведем описание соответствующих понятий применительно к человеку.

Так, в Советском энциклопедическом словаре¹ приводятся определения соответствующих понятий.

«Совесть — выражение способности личности осуществлять нравственный самоконтроль, самостоятельно формулировать для себя нравственные обязанности, требовать от себя их выполнения и производить самооценку совершаемых поступков».

Чтобы увидеть здесь проявление закона совести, достаточно обратить внимание на определение «нравственный», которое в трактовке *выявленных* нами законов означает соответствие закону нравственности, а в соответствии с ним — природе и Мирозданию.

«Память, способность к воспроизведению прошлого опыта».

«Настроение, целостная форма жизнеощущения человека».

«Сознание — высшая форма психического отражения... идеальная сторона целеполагающей трудовой деятельности».

«Сознание выступает как непрерывно меняющаяся *совокупность чувственных и умственных образов, непосредственно*

¹ Советский энциклопедический словарь. М.: Изд. «Советская энциклопедия», 1980.

предстоящих перед субъектом в его «внутреннем опыте» и предвосхищающих (выделено мной — М. Б.) его практическую деятельность»¹.

«Воля, способность к выбору деятельности и внутренним усилиям, необходимым для ее выполнения».

«Характер — совокупность устойчивых индивидуальных особенностей личности, складывающаяся и проявляющаяся в деятельности и общении, обуславливая типичные для нее способы поведения»².

Из приведенных определений видно, что *система законов, подобно системе принципов, устанавливает на уровне сущности связи жизни общества и человека с природой, космосом, Мирозданием, прошлым и будущим, обеспечивая тем самым устойчивость сосуществования жизненных процессов в едином жизненном пространстве Мироздания*. И потому носит не только системный, но и целостный характер. С одной стороны законы показывают обусловленность жизни общества и человека жизнью Мироздания. А с другой — предоставляют человеку свободу сознательного выбора жизненного пути и сознательного соблюдения (или несоблюдения) требований жизни Мироздания.

Забегая вперед, заметим, что аналогичная ситуация (в силу закона подобия) имеет место в отношениях общества и человека — жизни человека в обществе.

Совокупность перечисленных категорий и законов будем называть категориями и законами нравственности, а соответствующие качества общества и человека называть нравственными качествами.

Выделенные принципы, категории и законы образуют методологическую базу и идейную (от слов «иду Я») основу, определяющую направление и характер общественного развития. С функциональной точки зрения их можно трактовать по-разно-

¹ Краткий психологический словарь. М., 1985.

² Там же.

му. Например, с психологической точки зрения они являются ориентировочной основой как личного, так и общественного развития. На уровне предметной деятельности они будут выполнять функцию информационно-поисковой системы. Подобную интерпретацию легко продолжить применительно к другим уровням развития общества и отдельного человека.

Среди социальных форм базовой формой, определяющей направление развития человечества, является институт образования. Ибо он, синтезируя опыт прошлого с настоящим и будущим, формирует образ общественной жизни общества и человека. А тогда применительно к нему можно утверждать, что на любом уровне теоретического моделирования или практической деятельности приведенные механизмы и методологические положения обеспечения общественного развития человечества должны найти соответствующее выражение в этой социальной форме. Применительно к излагаемой теоретической модели сказанное означает, что они будут конкретизированы на других уровнях моделирования процесса развития и образования человека.

В этой связи в первую очередь необходима собственно социально-личностная трактовка категорий, регулирующих поведение человека в его жизненном процессе и обеспечивающих вписание этого процесса и его результатов в единый процесс развития общества, природы, космоса, Мироздания.

НРАВСТВЕННОСТЬ — соответствие процессов развития внутреннего мира человека процессам генетического развития общества, природы, космоса, Мироздания.

СОВЕСТЬ — совокупность внутренних ощущений человека, определяющая степень нравственности проявлений внутреннего мира этого человека.

ПАМЯТЬ (ПА-МЯТЬ) — способность человека воспроизводить внутреннее состояние организма.

НАСТРОЙ — гармоническое единство (сущностей человека: нравственности и характера, совести и воли, памяти и воображения) процессов внутреннего и внешнего миров.

ВООБРАЖЕНИЕ — способность человека соотносить внутренние ощущения с процессами внешнего мира и на этой основе формировать соответствующие генетически обусловленные образы будущего.

ВОЛЯ — способность сознательного нравственного проявления человеком процессов его внутреннего мира. Возможность любить или, что — то же, вступать в нравственную гармонию с процессами и явлениями Вселенной (включая себя).

ХАРАКТЕР — мера проявления внутреннего мира человека.

Нетрудно построить соответствующую систему законов нравственности для человека.

ПОСТУПОК — внешняя материализованная форма синтетического проявления внутреннего мира человека.

Аналогичным синтетическим понятием, характеризующим общее состояние внутреннего мира, обладающего перечисленными выше характеристиками, является понятие «любовь». С определенной степенью условности можно предложить следующее определение.

ЛЮБОВЬ — нравственное состояние внутреннего мира человека, обеспечивающее гармоничное взаимодействие его с другими людьми и процессами окружающей среды, природы, космоса, Мироздания (и вызывающее чувства притяжения — желаний к взаимодействию).

Можно предложить и более сокращенные определения.

ЛЮБОВЬ — степень гармонии внутреннего мира и объекта любви. Любовь между людьми — гармония внутренних миров.

Из сказанного ясно, что любовь в жизни человека служит базовым фоном, побуждающим его к нравственным поступкам, а в глобальном масштабе — к творчеству. Не даром все влюбленные становятся поэтами. И, как известно, только любовь человека может заставить творить, проявляя при этом свои самые лучшие качества.

В рамках такого подхода **любовь имеет смысл рассматривать как синтетическую характеристику внутреннего**

мира человека, обладающего всеми семью перечисленными выше нравственными качествами. А поступок — внешнее материализованное синтетическое проявление этих качеств.

Перечисленная совокупность качеств может рассматриваться как проявление перечисленных выше категорий и фундаментальных законов развития живых систем и законов общественного развития применительно к личности и потому в соответствующем пространстве имеет право претендовать на фундаментальность. Применительно к жизни человека в обществе — это **фундаментальные законы его образа жизни, социализации и воспитания.**

Центральным биологическим механизмом, позволяющим воспользоваться этими ориентирами, остается сердце.

С учетом приведенной трактовки нравственности (как категории и как закона на разных уровнях) с позиций механизмов творческой деятельности человека **разум целесообразно рассматривать как инструмент перевода любви в поступок, сердечных человеческих ощущений во внешние действия.** С этой точки зрения остается показать, как исходный генетически заложенный творческий потенциал с помощью перечисленных в предыдущем пункте составляющих любви переходит в поступок — результат творчества.

О степени разумности поведения человека, как известно, судят по его поступкам. Тогда *разум с информационной точки зрения можно трактовать как последовательность проявлений (в частности, поступков) человека.*

Однако последовательность поступков есть лишь внешнее проявление разума — одна из форм. Меру этого поступка устанавливает ум. Но ум — это тоже процесс — процесс мыслительной деятельности, в котором известным мыслительным операциям подвергаются все внутренние и внешние процессы и их проявления (ощущения, мысли, образы, внешние действия и т. д.). При этом принимает участие вся совокупность перечисленных

выше качеств личности (нравственность, совесть и т. д.) В результате принимается взвешенное и обоснованное — подтвержденное всеми процессуальными уровнями внутреннего мира решение. На основе этого решения включается воля.

Скорость протекания всех операций внутренней и внешней деятельности определяется характером человека.

В дополнение к сказанному необходимо отметить, что ум и разум не тождественные понятия. Очевидно, что второе понятие более широкое. По сути же они отличаются тем, что ум анализирует преимущественно внешний мир и, соответственно, результаты внешних ощущений и, опираясь преимущественно на них устанавливает размеры явлений. В то время как разум исходит из анализа внутреннего мира и сопоставления его с внешним пространством. Лишь ***разум, основывающийся на анализе ощущений сердца, способен обеспечить реализацию нравственных законов и гарантировать устойчивость развития процессов жизнедеятельности человека и общества.***

На основе проведенного анализа процессов развития сознания можно построить обобщенную *модель процесса творческого развития.*

В силу единства структуры мира и человека становится очевидным, что все внутренние органы человека воспринимают энергию окружающей среды, природы, космоса, Мироздания либо непосредственно, либо через органы чувств. Эта энергия, будучи переработанной внутренними органами, поступает в мозг человека, там перерабатывается (преобразуется) и является (проявляется) в виде информации. Возникает идея. Идея есть не что иное как свернутая, лишь частично осознанная информация. На основе идеи по своему образу и подобию формируется образ. Образ посредством продуктов цивилизации (человеческой культуры) с использованием всех наших пяти органов чувств материализуется. Реализуемый процесс и полученные результаты посредством наших внутренних

ощущений (органов) постоянно соотносятся с нашей внутренней организацией, а через нее с организацией внешней среды, природы, космоса, Мироздания: делаем ли мы по совести — в соответствии с нашей внутренней вестью. Таков большой круг творческого процесса.

Наряду с большим кругом существует малый круг. Здесь исходным пунктом является информация, воспринимаемая нашими пятью органами чувств. Затем она поступает в мозг, где перерабатывается. Возникает идея и формируется образ, который затем материализуется, превращаясь в реальность. При этом контроль процесса и его результатов осуществляется преимущественно не ощущениями, а умом.

Принципиальное отличие большого и малого кругов состоит в уровне воспринимаемой энергетике и, соответственно, качестве информации. Наши пять органов чувств ориентированы на преимущественное восприятие грубого материального мира. В то же время необходимо иметь в виду, что энергетика (и, соответственно, информация), воспринимаемая пятью органами чувств может двигаться и по большому кругу. Иными словами, возможно движение по обоим кругам одновременно или отдельно. Характер движения определяет уровень — глубину творческого процесса. В рамках рассматриваемой модели можно говорить о семи уровнях переработки информации и, соответственно, о семи уровнях творческого процесса: логическом, психологическом, психическом, физиологическом, биологическом, биохимическом, биоэнергетическом (Барболин М. П., 1997). В то же время ***условием полноценности творческого процесса является единство и взаимодействие всех уровней, целостность включения человеческого организма в этот процесс.***

Соединение малого и большого кругов дает образ восьмерки, который символизирует связь процессов внутреннего мира человека и процессов внешней среды: общества, природы, космоса, Мироздания.

§ 3. Процесс развития индивидуального сознания в структуре жизненного цикла человека

Процесс развития индивидуального сознания может быть понят только в условиях осмысления единства и целостности процессов развития человека и общества.

Опираясь на выделенные выше принципы и законы можно утверждать, что в идеале структура и процесс развития модели процессов обучения, развития, воспитания и целостного процесса развития и образования должна повторять структуру генетической спирали, структуру и логику онтогенетического развития человека. Но, если такого повторения осуществить не удастся, ибо в реальности всегда имеют место отклонения от идеала, обусловленные как природными, так и социальными факторами, то, очевидно, должна иметь место между названными процессами максимальная синхронизация и гармонизация.

К сказанному необходимо добавить, что онтогенез по своей внутренней структуре также соответствует структуре генетической спирали. И для нашего исследования он полезен тем, что помогает установить структуру развития жизненного процесса человека, структуру его жизнедеятельности в разных жизненных периодах и пространствах, которая определяет структуру жизненных личных и общественных потребностей. А структура потребностей, в свою очередь, определяет структуру процесса развития и образования человека.

Предлагаемая логика рассуждения опирается на содержательную сторону развития жизненных процессов человека. Поэтому в соответствии с ней может быть обозначена структура, фиксирующая периоды образовательного процесса, отличающиеся качеством проживания обучающегося, а, значит, и содержанием и организацией. Но когда речь идет об организации жизненного процесса или, по крайней мере, о существенном влиянии на него, то весьма важным, если не главным становится временной фактор. Поэтому предлагаемая содержательная

периодизация должна быть соотнесена с жизненными циклами общественного развития, которые существуют независимо от субъективной организации жизни человека и образовательного процесса и несут объективный биосоциальный характер.

В то же время, поскольку предлагаемая содержательная структура носит также объективный биосоциальный характер, то, она должна совпадать с временной структурой.

Все виды указанных взаимосвязей на уровне сущности жизненного процесса и сознания человека выражены в формулировке ведущей цели непрерывного развития и образования человека (см. § 1 настоящей главы).

В свою очередь, ведущая цель непрерывного развития и образования человека осуществляется посредством реализации заложенного в человеке творческого потенциала в общей структуре развития жизненного процесса общества. Поэтому содержательное наполнение процесса реализации этого творческого потенциала в реальных социально-экономических условиях и должно лечь в основу периодизации процесса развития и образования человека и его сознания, призванных обеспечить эту реализацию.

Учитывая, что реализация творческого потенциала связана, в первую очередь, с социально и биологически обусловленными периодами жизни, можно считать, что период его развертывания равен двадцати пяти годам (в идеале). Этот период и целесообразно взять за основу. Сходную по времени периодизацию дают и психологи (Б. Г. Ананьев и др.).

Первый жизненный период равный двадцати пяти годам является *периодом становления*. В течение двадцати пяти лет после рождения происходит биологическое (физическое) и социальное становление человека (сейчас периоды социального становления в разных странах разные). Биологический и социальный периоды становления в целях гармонии процессов внутреннего и внешнего пространств в идеале должны совпадать. Через двадцать пять лет создаются оптимальные (со всех

сторон — генетической, биологической, физической и т. д.) условия для воспроизводства нового генетически обусловленного творческого потенциала.

Процесс образования (формирования образа) в этом периоде начинается с неосознанного мироощущения и ориентирован на формирование *мировоззрения*, в форме которого человеку предлагается взгляд на мир, позволяющий сформировать гипотетическое представление — образ пространства будущей жизни. Поэтому на этой стадии обучающийся не живет единой жизнью с жизнью образовательных моделей, а погружается в их энергоинформационные пространства и, как бы, примеряет их на себя, сопоставляя со своим внутренним миром, выбирает то, что соответствует его возможностям, его творческим способностям, говорят еще, что ему по душе.

В этих условиях одновременно формируются предпосылки зарождения нового творческого потенциала будущего человека.

Во *втором* периоде — последующие двадцать пять лет старший же творческий потенциал проживает период *зрелости* (биологической и социальной).

Если в *первом периоде* определяющей *потребностью* и, соответственно, смыслом жизни служило становление собственного «Я» (самоутверждение) в биологическом и социальном предназначении, то во *втором периоде* определяющей составляющей смысла жизни является становление нового — находящегося вне самого себя творческого потенциала — собственного ребенка — создание условий разворачивания его творческого потенциала. Идет явное структурное, в рамках структурной единицы — семьи, управление этим процессом становления, где реализуется единый процесс воспитания, развития и обучения.

В социальном плане идет становление личности уже как семейного человека, несущего социальную нагрузку и ответственность за будущее общества и, в связи с этим, приобретение им определенного социального статуса и места в целостной структуре общественных отношений. В этот период можно го-

ворить о формировании социального статуса личности, который оказывает влияние на воспроизводство творческого потенциала социума. В обществе об этом периоде говорят как о периоде *социального созревания личности*.

В этом периоде *ведущей моделью образовательного процесса* является сама жизнь — та конкретная модель жизни, в которой человек пребывает, — то конкретное энергоинформационное пространство сферы жизнедеятельности, в частности, профессиональной сферы.

Обучающий эффект на последующее поколение осуществляется через пример образа личной и общественной жизни.

Образовательная модель второго периода в условиях непрерывного процесса развития и образования человека будет и должна накладываться (уже потому, что она обучающимся уже усвоена, стала частью его внутренней жизни) на имеющуюся модель поведения, быть синхронизирована и гармонизирована с ней.

Обучающийся не только имеет представление о жизни, но имеет опыт и понимает на уровне осознанных действий (и реальных ощущений), что из себя представляет реальная жизнь. Поэтому образовательные модели должны быть ориентированы на *осознанное миропонимание*. Образовательная модель должна включать не только готовый образ будущей профессии или сферы деятельности, но и реальное обоснование, корни которого находятся в реальном опыте человека, которые он получил в реальной жизни в реальной социальной сфере. Поэтому образовательные модели, в частности, идеальные модели знаний должны быть интегрированы с реальными условиями их реализации в конкретной сфере будущей жизнедеятельности человека, ставшего теперь уже личностью.

В наиболее совершенном виде образовательная модель должна повторять реальные условия. А погружение в нее обучающегося должно быть равносильно погружению в реальные жизненные условия, предполагающие, в частности, осознанный

прогноз поведения личности в конкретной жизненной (социальной) или профессиональной сфере. Модель должна *формировать прогностические функции сознания, необходимые для жизни в третьем периоде. Создавая пространство ощущений, она должна побуждать появление идей, на основе идей — создание образов, обучать воображению и изобретательству.*

В *третьем* жизненном периоде на первый план выступают естественные потребности и важнейшей главной составляющей *смысла жизни (первого поколения) становится развертывание творческого потенциала второго поколения.* Но не через непосредственное участие в этом процессе, а через опосредованное влияние — через создание условий формирования новой (первой была личность) целостной устойчивой социальной структуры — новой семьи как ячейки развертывания. Семью целесообразно рассматривать как *социальный ген.* Этот период целесообразно назвать *периодом мудрости.* По отношению к новому, переживающему период становления, творческому потенциалу осуществляется бесструктурное опосредованное управление, прежде всего через создание социальных (помощь в быту, в приобретении социального статуса и т.п.) условий для жизни новой семьи, причем больше советами (на энергоинформационном — душевном и духовном плане), чем на материальном. Важным фактором обучающего влияния на младшие поколения становится *мнение.* В социальном плане человек в этом периоде является носителем мощного *социального опыта* (включающего и его биологическую составляющую), излучающего мощную социальную энергию, называемую авторитетом.

Если предыдущий период был периодом становления социального гена, то этот период является периодом его *зрелости.* Применительно к человеку общественному, в целом говорят, о *социальной зрелости личности.*

По отношению к новому, переживающему период становления, творческому потенциалу осуществляется опосредованное управление. По отношению к творческому потенциалу общества

в этом периоде человек реализует непосредственное структурное управление. Это *период непосредственной социальной управленческой* деятельности и естественными потребностями в этом периоде является создание личностью под непосредственным его руководством самостоятельных социальных структур (включая накопление состояния, капитала и т.п.), имеющих перспективу жизни и обеспечивающих дальнейшее личное существование и последующих поколений. Такие структуры имеет смысл рассматривать как ***клеточки единого социального организма***.

Говоря на языке образов, можно сказать, что по отношению к вновь созревающему творческому потенциалу новая социальная структура становится третьим энергоинформационным пространством, характеризующимся единством воспитания, развития и обучения, в котором находятся семья и отдельные личности.

Образовательные модели в этом периоде носят управленческий характер. Содержание образования ориентировано на осознание предшествующего жизненного опыта и опыта культурной жизни поколений, нравов, традиций, обычаев, на основе чего строится модель управления. Необходимо также погружение в реальные управленческие модели. Управление осуществляется путем воспроизведения, осмысления и осознания ощущений проживания в подобных социальных структурах самой личности в предшествующем периоде (говорят, чтобы хорошо управлять, надо самому все это испытать).

Далее можно было бы говорить, выражаясь языком восточной философии, о периоде *совершенномудрия (вершина человеческой мудрости)*, где естественной *потребностью и смыслом жизни* (личной и общественной) становится управление обществом в целом.

Относительно образовательной модели можно сказать, что объектом изучения становится предшествующий жизненный опыт, а ее *содержанием становится философское осмысление и осознание этого опыта*.

Желающие, предложенный процесс логических рассуждений легко могут экстраполировать на следующий период, расширив при этом и образное представление о процессе развития творческого потенциала личности и социума. Мы же отметим лишь, что следующий период жизни характеризуется полным *сознательным слиянием человека с окружающим пространством и природой. Человек становится творцом (в полном понимании этого слова) процесса продолжения жизни на планете Земля, выполняя свое предназначение как самого высокоорганизованного существа — продолжателя жизни в околоземном пространстве.*

Из временной характеристики модели (если сравнить периоды становления личности с периодами обновления техники и производства и, в целом, современного научно-технического прогресса) социального развития ясно, что темпы социального прогресса опережают темпы воспроизводства творческого потенциала человека. Поэтому, в каждом из выделенных выше периодов творческого развития в соответствии с темпами социального развития и гармонирующими по частоте с темпами качественного изменения человека целесообразно выделить периоды, охватывающие пять лет. Это периоды социального прогресса, обусловленные частотой обновления научно-технических знаний, которая соответствует частоте обновления человеческого организма и, значит, его *частоте изменения потребностей, смысла жизни и набора идей по его реализации.* По отношению к общему процессу воспроизводства творческого потенциала — это его количественная характеристика. И реализуется она посредством непрерывного образования через участие человека в непрерывно развивающейся цепи образовательных моделей.

В рамках пятилетнего периода, когда воспроизводство творческого потенциала происходит в условиях одного типа образовательных моделей, также можно выделить пять уровней, но, основываясь уже не на структуре биологических и социальных изменений человека и изменений характера его жизнедеятельности во времени, а на его внутренней психологической структу-

ре (что, в свою очередь, также обусловлено как биологическими, так и социальными факторами, в частности, стабильностью потребностей и смысла жизни), и соотнести их со структурой научного знания (более подробно об этом см. М. П. Барболин, 1991). И речь здесь идет уже не столько о непрерывности образовательного процесса в целом, сколько о целостности и непрерывности процесса развития научного знания.

В то же время, генезис модели научного знания должен структурно соответствовать (в соответствии с принципом отражения филогенеза в онтогенезе) генезису проявления творческого потенциала человека (в науке и образовании). В соответствии с этим, в структуре научного знания естественно выделяются пять уровней развития взаимодействия человека с природой и, соответственно, пять уровней развертывания образовательной модели: реальное производство (реальная практическая деятельность) — технология — техника — естествознание — математика (см. подробнее гл. 4. § 2).

Чтобы глубже осознать, что подобная структура развертывания модели обучения соответствует структуре процессов внутреннего мира человека, отметим, что она построена таким образом, что выделенные ступени соответствуют ступеням развития мышления и познания (ощущение — восприятие — представление — реальное понятие — номинальное понятие). А сам термин «понятие» носит двойственный характер. С одной стороны — это форма мышления, а с другой — элемент научного знания. Противоречие снимается философией, где эти формы трактуются как форма познания.

Таким образом, в рамках каждого качественно определенного периода жизнедеятельности можно говорить о характерной только для него системе моделей обучения и образования, посредством которых разворачивается непрерывный образовательный процесс.

Характеризуя в целом процесс развития образовательных моделей по мере развертывания жизненного цикла человека,

необходимо сказать, что они отличаются смыслом жизни, жизненными целями, характером организации образовательного процесса, новизной содержания научного знания.

Наконец, сопоставляя выделенные качественно определенные периоды развертывания жизненного процесса жизни человека и систему научного знания, небезынтересно указать качественно отличающиеся, характерные для каждого периода доминанты содержания образования. *В период становления доминирует естественнонаучное знание, в период зрелости — социально-экономические знания, в период мудрости — философия, в период совершенномудрия — методологическая культура, включающая культуру мышления.*

§ 4. Логика развития образовательных моделей в структуре жизненного цикла человека

Внешне организуемый образовательный процесс призван обеспечить процесс непрерывного развития внутреннего мира человека, развертывания генетического потенциала в определенных социальных условиях. Но это возможно только тогда, когда в соответствии с принципом подобия внешняя система образовательных моделей будет отражать процесс развития внутреннего мира человека. Только при этом условии возможно (энергоинформационное) взаимодействие (в частности, резонанс) внешне организуемого (энергоинформационного) образовательного пространства с внутренними процессами внутреннего мира человека и целенаправленное формирование личности.

Специально организуемый (институциональный) образовательный процесс не непрерывен. Он дискретен не только во времени и в пространстве, но и в информационном плане. Этот процесс может быть представлен так же как последовательность моделей знания, отражающих колебания процесса общественного развития, в котором проявляется процесс коллективного творчества.

Процесс общественного развития, стимулируя и предопределяя процесс развития научного и технического знания, (которые по существу и есть модели образования в наиболее полном варианте) одновременно стимулирует и развитие процесса образования, выступая для человека в форме общественных потребностей.

Налицо три параллельно развивающихся процесса — общественный, научно-технический и образовательный, которые должны быть в гармонии друг с другом и с процессом развития человека.

В соответствии с законом отражения филогенеза в онтогенезе в каждом из этих процессов имеет место полное повторение филогенетического развития в онтогенетическом развитии. Поэтому для осознания процесса непрерывного образования необходимо его рассмотреть как пограничный процесс взаимодействия проявленного и непроявленного, внутреннего и внешнего, филогенетического и онтогенетического развития.

Исходя из этих требований, рассмотрим основные характеристики развивающейся системы образовательных моделей.

Исходным пунктом, обеспечивающим движение образовательного процесса как социального процесса являются общественные потребности. Сначала общественные потребности, реализуемые через ученых и исследователей, порождают информационные модели научного знания, на основе которых строятся учебные информационные (дидактические) модели. Далее общественные потребности, порождаемые процессом общественного развития и уже материализованные в технике и технологии, порождают потребности в расширении функциональных возможностей человека, которые должны быть сформированы в условиях образовательных моделей. Так рождаются потребности в очередном образовательном шаге конкретной личности.

После того, как сформированы потребности в очередном образовательном шаге, возникает проблема отбора и построения системы учебных моделей, обеспечивающих потребности.

В науке и технике известно, что каждое новое поколение систем определенного класса воспроизводит совокупность основных функций, реализуемых системами предшествующих поколений. Стабильность состава основных функций обуславливает относительную устойчивость функций подсистем многоуровневой системы. Основные и дополнительные функции многоуровневой системы моделей выстраиваются в дерево функций, реализуемых отдельными подсистемами и элементами, находящимися на различных уровнях системной иерархии. Потребности общества определяют целевую функцию отдельных моделей и их системы. Координация и субординация как принципы организации взаимодействия элементов могут рассматриваться не только как средство согласования функционального взаимодействия отдельных элементов и уровней структурной организации, но и как средство согласования подцелей элементов и моделей системы. Существует взаимное вложение функций развивающихся систем определенного класса.

Все сказанное (в соответствии с рассмотренными выше характеристиками образовательного процесса и целостного процесса развития и образования человека) в полной мере относится к образовательным моделям. Иными словами, при отборе и педагогической обработке научных моделей должны учитываться все перечисленные требования генетического развития функций. Разница в том, что функциональные возможности образовательных моделей, соотносясь друг с другом по принципу вложения деревьев, должны соотноситься и с функциональными потребностями и возможностями личности, если речь идет о конкретном образовательном процессе, моделируемом применительно к конкретной социальной или профессиональной сфере и конкретному контингенту обучающихся.

Закономерность вложения деревьев функций развивающихся систем обусловлена тем, что, как правило, все изобретения имеют прототипы и целью изобретений обычно является расширение функциональных возможностей системы, повыше-

ние производительности или улучшение технико-экономических и функциональных показателей системы.

Из сказанного вытекает **принцип системного вложения образовательных моделей** не только в функциональном, но и в энергоинформационном и личностном аспекте. Возможность обеспечения генетического развития образовательных моделей гарантирована генезисом научно-технических моделей. Важно правильно осуществить их отбор. Далее задача учителя в том, чтобы раскрыть непрерывность перехода от модели к модели и с целью более эффективного влияния образовательного процесса на процесс внутреннего непрерывного развития человека *вскрыть онтогенетический цикл создания базовой (научной) информационно-функциональной модели и соотнести с филогенетическим развитием процесса развития научного знания*. Важность решения этой педагогической проблемы обусловлена тем, что подобный подход на конкретном материале через систему формируемых образов раскрывает процесс эволюции естественного (реального материального) мира (человека, общества, природы, космоса, Мироздания), приближая тем самым обучающихся к правильному миропониманию.

Обеспечение преемственности и раскрытие их генетического развития предполагает соблюдение **принципов подобия в структурно-функциональной организации и гармонии образовательных моделей**. *Подобие в структурно-функциональной организации предполагает соответствие между элементами, связями и функциями моделей. Соблюдение гармонии требует соблюдение единого ритма*. Известно, что в правильно созданных системах все процессы идут в едином ритме, условие ритмики должно соблюдаться не только внутри отдельных частей системы, но и при взаимодействии ее со средой. Ритмичность и периодичность процессов являются обязательными характеристиками, обеспечивающими устойчивость правильно созданных технологических, энергетических, информационных и социально-экономических, а вслед за ними и образовательных систем.

Сущность структурно-функционального подхода к развитию моделей в том, что при переходе от одной модели к качественно другой, отдельные элементы сохраняются в новом качестве и при определенных условиях переходят на последующие качественно новые уровни моделирования. Преемственность в развитии неживой и живой природы реализуется в действии законов сохранения материи, энергии и меры. Эта закономерность должна быть реализована и в преемственности образовательных моделей. В свернутом, энергетически емком, обобщенном виде, подобно генетическому ядру, предшествующая модель должна быть включена в последующую. *Отражая таким образом в образовательных моделях процесс генетического развития природы, мы устанавливаем гармонию образовательного процесса с процессом развития человека, его внутреннего мира.*

Противоречия между уровнем развития и образования человека и потребностями общества, являющиеся источником развития процесса непрерывного образования, носят временный характер. Разрешаются они после овладения очередной информационно-познавательной моделью (модель обучения для обучающегося выступает как информационно-познавательная модель). Однако после очередного цикла обновления производства перед ним встает та же проблема. И с течением жизни трудность в разрешении этих проблем в отсутствие непрерывного образовательного процесса будет возрастать, поскольку с возрастом степень обучаемости падает.

Чтобы эту ситуацию изменить, необходимо ***запустить процессы самосовершенствования и саморазвития.*** Для такого запуска в первую очередь необходимо знать движущие силы этих процессов.

Их ***движущие силы — силы духовно-нравственные.*** *Нравственный человек по мере осознания собственной деятельности переводит свой жизненный путь на рельсы творчества. Возникает потребность в самореализации, которая и выступает движущей силой самообразования. Будучи нравственным, человек в*

силу принципа подобия производит и нравственный продукт, который приносит пользу окружающей среде. В свою очередь, окружающая среда (сначала процессы общества, затем природы, космоса, Мироздания), вступая в гармонию с результатами деятельности человека, автоматически начинает его подпитывать. Возникает своего рода самовоспроизводящийся колебательный контур, основывающийся не на внешних — грубых материальных потребностях, а на внутренних — истинно человеческих потребностях, выражающихся в реализации творческого предназначения человека. Процесс жизнедеятельности человека вступает в резонанс с процессом жизнедеятельности процесса производства, а в более широком смысле — личный жизненный процесс вступает в резонанс с общественным процессом. Причем теперь уже потребности человека первичны, и они дают исходную энергию для развития производства, а не наоборот, как было в начале образовательного процесса. При этом познавательный и творческий процесс пойдет значительно легче, если человек будет владеть методологией познания, выходящей (в соответствии с теоремой Геделя) за пределы его сферы деятельности.

В то же время, сделав объектом познания саму методологию познания и творчества (а затем и процесс мышления), человек самостоятельно выйдет за пределы первоначальной производственной сферы и сам, в соответствии с собственными внутренними потребностями, расширит свою сферу жизнедеятельности, которая будет сферой реализации его творческого потенциала.

Опережая подобным образом процесс развития производства, что вполне возможно в силу наличия временного разрыва между достижениями науки (включая собственное познание каждого человека) и ее внедрением в производство, человек становится — возвышается над рынком вещей. И тогда уже не рынок вещей будет управлять человеком, а процессы его развития и творчества будут направлять материальные и денежные потоки в определенные русла, переводя их в ранг ресурсов,

питающих эти жизненные процессы. Только при этом условии человек станет хозяином своей жизни и будет управлять миром вещей, в частности, рынком, а не наоборот, как это часто происходит сейчас.

Из сказанного напрашивается важный методологический вывод. Непрерывное обучение и образование — необходимое условие истинной свободы человека от гнета материальных, созданных им же самим умирающих вещей, условие свободы реализации творческого потенциала, свободы выбора жизненного пути. При этом важнейшим фактором является овладение методологией познания, творчества и целостного процесса жизнедеятельности.

По мере овладения процессами саморазвития, самосовершенствования и творчества человек, находясь в определенной социально-экономической сфере, осознает себя как социально значимую личность. Здесь мы имеем переход на качественно новый уровень организации жизнедеятельности — уровень общественного сознания. *Человек-личность — продукт общественный, а, если сказать точнее, — то это продукт общественного сознания.*

Именно здесь человек-творец в современном обществе сталкивается с трудностями. В самом деле, вузовские науки не учат сотворчеству, коллективному творчеству. В обществе на первом плане материальные, а не духовные потребности. И человек, осознав свой творческий потенциал, не может сориентироваться в сугубо материально-денежном мире, оказывается не практичным, не востребованным и не реализованным.

Чтобы этого не происходило, система непрерывного образования должна помочь человеку устранить этот барьер, ***помочь осуществить качественный переход от творчества к сотворчеству, от индивидуального самосознания к коллективному сначала сознанию и затем к самосознанию.***

Так заканчивается период становления индивидуального сознания. И наступает период индивидуальной зрелости, переходя-

щей в социальную. Традиционно об этом периоде говорят как о периоде социального становления, адаптации и т. п., но при этом не раскрывают изменения и развития механизмов сознания.

Человек к подобному переходу подготовлен процессами саморазвития, самосовершенствования и творчества, описанными в предыдущем пункте на уровне взаимодействия субъекта и объекта.

Теперь этот цикл в точности повторяется на уровне: субъект-субъект, субъект-субъекты. Сначала источником движения выступают внешние потребности и затем — внутренние, ориентированные на развитие не только себя, но и других субъектов.

Результатом данного цикла общего процесса непрерывного развития и образования человека является коллективное самосознание (присущее каждому человеку коллектива), направляющее коллективное творчество как единый творческий процесс многих гармонирующих друг с другом творческих процессов.

Процесс образования на этом уровне носит общественный характер. Человек занимается обществознанием, сотворчеством, творением себя, творением творческого коллектива. При этом творческий коллектив может рассматриваться (а на высшем уровне развития именно так) как модель творческого (в аспекте обществотворения) развития каждого его члена.

Характерной чертой такой *человеко-модели* (общественной модели) будет создание условий максимального проявления творческих способностей каждого на основе его индивидуальной генетической доминанты. А для этого, очевидно, *сам коллектив-модель должен формироваться особым образом — выращаться на основе взаимных творческих потребностей и гармонизации индивидуальных творческих процессов.*

На *втором* уровне речь идет о *модели образования типа человек-общество*. На этом уровне в отличие от предшествующего уровня возникает необходимость отличать собственно образовательную модель от чисто информационной модели. Такая модель в полноценном ее понимании предполагает *проживание*

человека в этой модели. В отличие от данной модели жизни информационная модель предполагает лишь передачу информации в определенных кодах. Информация носит на втором уровне обществуведческий характер. Цикл познания на этом уровне может начинаться двояко. Либо с информационных моделей, либо как продолжение предыдущего цикла. В отличие от информационных моделей первые назовем *реальными моделями жизни*. Эти модели сориентированы на *уровень осознанного миропонимания*.

Без полноценного включения человека в реальную образовательную модель жизни не может быть полноценного образовательного процесса. Информационная модель на этом уровне будет выполнять дополняющую функцию. Это означает, что без реального включения человека в социально-экономический процесс с параллельным информационным осмыслением этого процесса, нельзя говорить о полноценном развитии и образовании человека. Как принято теперь говорить, меняется парадигма обучения и образования.

По завершении этого цикла образования человек становится неотделимой составляющей социума как целостности и находится в полной гармонии с ним, сливается с ним.

В то же время общество в отличие от одного человека наиболее зримо взаимодействует с окружающей средой — природой. Поэтому для обеспечения устойчивого развития человечества, выхода на контакт и разрешение противоречий экологического характера необходим качественно новый — *третий* тип моделей обучения. Природу мало обозревать, мало понимать, надо ее *ощущать, чувствовать* и адекватно на нее реагировать не после того, как уже возникли с ней серьезные противоречия, а постоянно, находясь в любой социальной сфере. Нужны новые модели образования — *макро-социально-экономические, охватывающие все сферы жизни человека, общества, природы*. Такие модели должны быть сориентированы на формирование у человека и общества целостного *осознанного природосообразного мироощущения*. Примером такой модели может служить модель воспитания в труде (историчес-

ки сложившаяся, но теперь почти забытая) — средствами труда в условиях непосредственного непрерывного контакта с природой во всех сферах жизни и на протяжении всего жизненного процесса.

По характеру образовательный процесс аналогичен процессу в модели предшествующего уровня.

Обобщая изложенное, целостный процесс развития образовательных моделей можно охарактеризовать таким образом:

1. В общей структуре жизненного цикла человека целесообразно выделять три типа качественно отличающихся образовательных моделей.

2. Выделенные три качественно различных типа моделей соответствуют трем качественно различным ступеням развития сознания: мировоззренческая ступень, ступень миропонимания, ступень мироощущения, соответствующие трем уровням социальной зрелости.

3. В процессе развития непрерывного образовательного процесса используются все более сложные образовательные модели, более сложные формы движения материи, начиная от оперирования материальных (физических) объектов неживой природы, информационного представления объектов неживой и живой природы к организации самообучающихся живых систем.

4. Изменение моделей идет по структуре генетической спирали на основе закона количественно-качественных изменений, фундаментальных законов развития непрерывного образовательного процесса и законов нравственности. Для того, чтобы понять эту логику и практически воспользоваться ею, необходимо знать поэлементный состав процесса изменения отдельно взятого типа моделей.

5. Поскольку в условиях образовательных моделей мы имеем дело с живыми системами, то, естественно считать, что уровень жизни моделей соответствует уровню организации живых систем. А тогда, используя характеристики процессов внутреннего мира человека, для каждой ступени развития которых можно охарактеризовать динамику изменения системы (См. гл. 4–8).

Глава 3. Общая характеристика базовой модели обучающих систем непрерывного развития и образования человека

С целью более адекватного понимания описания образовательных моделей приведем более точные определения, раскрывающие (наряду с общепринятым пониманием терминов), специфику моделируемого процесса.

Непрерывный процесс познания — непрерывный процесс отражения объективной реальности, результатом которого является изменение сознания человека.

Непрерывный учебный процесс — непрерывный процесс изменения и развития образа объективной реальности в форме пространства дидактических моделей научного знания.

Гносеологической сущностью непрерывного учебного процесса служит непрерывный процесс отражения непрерывно изменяющейся объективной реальности в форме дидактических моделей.

Психологической сущностью непрерывного учебного процесса служит непрерывно развивающаяся предполагаемая система мысленных образов обучающегося, фиксируемых посредством дидактических моделей, являющихся педагогической формой отражения непрерывно развивающихся процессов реальной действительности.

Педагогической сущностью непрерывного учебного процесса является процесс непрерывного изменения (пульсации) пространства дидактических моделей научного знания и поведения обучающегося в этом пространстве.

Содержанием непрерывного учебного процесса является непрерывно изменяющаяся система дидактических моделей научного знания, являющаяся материализованным представлением и основой формирования мысленных образов обучающегося.

Непрерывный процесс обучения — непрерывный процесс изменения образов сознания обучающегося под воздействием пространства дидактических моделей научного знания.

Гносеологической сущностью непрерывного процесса обучения является непрерывный процесс изменения индивидуальных форм познания (ощущений, восприятий, представлений, понятий и других моделей научного знания) и способов деятельности. Одной из форм научного представления этой сущности служит закон повторения филогенеза в онтогенезе.

Психологической сущностью непрерывного процесса обучения является непрерывный процесс изменения форм мышления, знания и познания, используемых обучающимся для осмысления и осознания социального опыта.

Педагогической сущностью непрерывного процесса обучения является непрерывный процесс развития научных знаний и познавательного опыта.

Содержанием непрерывного процесса обучения является непрерывный процесс освоения моделей научного знания, опыта познавательной и практической деятельности.

Непрерывный учебный процесс профессиональной подготовки — непрерывный процесс изменения и развития образа сферы профессиональной деятельности в форме пространства дидактических моделей научного и научно-технического знания и системы профессиональной деятельности.

Непрерывный педагогический процесс — непрерывный процесс взаимодействия учителя и ученика в условиях образовательного пространства с целью развития сознания посредством осознания учеником индивидуального и общественного жизненного опыта. При этом не обязательно непосредственное присутствие учителя. Его деятельность может быть представлена частью образовательного пространства. А образовательное пространство не ограничивается стенами учебного заведения, а расширяется до размеров того социального пространства, в рамках которого сознательно используются учеником педагогические установки учителя.

Содержание обучения в системе непрерывного образования — совокупность моделей научного знания и способов

(творческой и познавательной) деятельности, обеспечивающих непрерывность развития знаний, умений, навыков, а в более широком смысле — непрерывность развития образов сознания обучающегося. К числу таких научных знаний, в первую очередь, необходимо отнести знания исторического, философского и методологического характера. Эти знания, в силу их высокого уровня обобщенности, выполняют роль фундамента, обеспечивающего непрерывность формируемой у обучающегося развивающейся системы образов, могут быть положены в основу построения дидактических моделей учебных дисциплин и образовательных пространств. В дисциплинах прикладного характера аналогичную функцию выполняют также фундаментальные знания, которые в системе непрерывного образования должны стать неотъемлемой частью прикладного знания.

В соответствии с таким пониманием в основу образовательного процесса как непрерывно развивающейся образовательной модели, обеспечивающей непрерывное развитие процесса и результатов творческого и познавательного процессов, должны быть положены непрерывно развивающиеся процессы, связывающие субъект и объект познания (идеальную модель в форме научной теории, окружающую среду, природу, космос, Мирозданье). К числу таких процессов, в первую очередь, необходимо отнести непрерывно развивающийся процесс мышления, непрерывно развивающийся процесс научного знания и связывающий их непрерывно развивающийся процесс научного познания (См. гл. 4).

Являясь самостоятельными, они в то же время образуют единый процесс познавательной деятельности, обеспечивающий процесс непрерывного развития образа реального мира, непрерывно развивающегося мировоззрения, миропонимания, мироощущения, являющихся фундаментом процесса непрерывного сознательного развития и образования человека.

Подобный подход к реализации идеи непрерывного образования, с одной стороны, в основе своей не противоречит базовым принципам психологии, заложенным ведущими отечественными психологами Л. С. Выготским, А. Н. Леонтьевым, С. Л. Рубинштейном, которые предполагают: «1) понимание психики как деятельности; 2) признание единства ее с внешней практической деятельностью; 3) понимание социальной природы психической деятельности человека» (Талызина Н. Ф., с. 322). А с другой стороны, он отвечает современным потребностям общества к человеку как активно действующей и хорошо ориентирующейся в постоянно меняющихся социально-экономических условиях личности.

Научное знание, научное познание, мышление, сознание, будучи самостоятельными процессами и обладая собственным составом, структурой и функциями в едином процессе познавательной деятельности должны быть согласованы и синтезированы в единое целое. А, будучи материализованными, образуют единое энергоинформационное пространство познавательной деятельности, ориентированное на проявление и развитие творческого потенциала человека.

Поскольку связующим звеном между мышлением и знанием, с одной стороны, и научными теориями (как моделями знания) и реальностью — с другой, служит процесс познания (например, как известно, понятие выступает одновременно и формой мышления, и формой научного знания), то этот процесс и должен явиться стержневым процессом при построении базовой модели систем непрерывного образования. Поэтому процесс развития системы форм научного познания может служить основой построения, основополагающей — базовой образовательной модели в целостной системе непрерывного развития и образования человека.

В этой связи в § 1 главы 4 раскрывается генезис форм научного познания, начиная от простейших форм чувственного познания и заканчивая методами научного познания.

Поскольку развивающийся познавательный процесс должен служить целям развития образа, то в структуре развивающейся системы форм научного познания раскрывается процесс развития и формирования целостной системы научного знания на примере профессионально-технических, естественнонаучных и математических наук, который определяет базовую структуру энергоинформационного образовательного пространства (гл. 6, § 2).

С другой стороны, поскольку процесс познания и знания обусловлен развитием форм мышления, то в третьем параграфе в единой структуре развития знания и процесса познания раскрывается развивающаяся система приемов мышления, применяемая для формирования компонентов научного знания (гл. 4, § 3).

Все три процесса, будучи синтезированными указанным способом в рамках единого развивающегося структурированного процесса образуют познавательную модель, которая, будучи наполненной содержанием конкретной научной информации, образует энергоинформационное пространство познавательной деятельности.

В рамках энергоинформационного пространства познавательной деятельности строится система познавательной деятельности, включающая развивающуюся в рамках пространства систему способов познавательной деятельности. ***Способ познавательной деятельности в этой системе является исходной основополагающей клеточкой пространства, синтезирующей все его составляющие*** (М. П. Барболин, 1991).

Построенная таким образом пространственно-процессуальная модель взаимодействия субъекта и объекта в снятом виде включает в себя развивающиеся процессы мышления, познания, научного знания и не зависит от конкретного субъекта познания, объекта познания и конкретного содержания научного знания. ***Она обладает собственным синтезированным предметным содержанием, собственной иерархической структурой и неограниченными потенциальными возможностями непрерывного циклического развития сознания в системе***

научного знания и предметной деятельности. Поэтому она может рассматриваться в качестве базовой модели обучающих, развивающих и воспитательных систем непрерывного образования.

§ 1. Объект и предмет моделирования

Непрерывное образование представляет собой качественно определенный целостный образовательный процесс, включающий в себя совокупность других процессов. Стержневым среди них является *учебный процесс*.

Образовательный процесс как единое образовательное пространство совокупности процессов и является объектом моделирования.

В свою очередь предметом моделирования базовой модели обучающих систем непрерывного развития и образования является учебный процесс как целостное неделимое подпространство совокупности непрерывных процессов образовательного пространства. Его целесообразно представить в форме мысленного образа, который необходимо опосредовать научным знанием. Иначе говоря, дать теоретическое описание в форме научного знания — сформировать и описать образ в форме модели научного знания.

Для построения такой модели важно выделить базовые разнокачественные процессы, образующие состав процесса обучения.

Среди этих процессов относительно самостоятельными являются следующие процессы: процесс мышления (внутренний процесс), процесс развития моделей (в частности, дидактических моделей), научного знания (внешний процесс), процесс познания (пограничный процесс). Каждый из этих процессов имеет свои определенное содержание и соответствующие формы научного представления (описания). В соответствии с этим моделирование целесообразно проводить в форме научного описания этих процессов как непрерывных процессов развития

соответствующих форм: непрерывного процесса развития форм мышления, непрерывного процесса развития форм познания и непрерывного процесса развития форм научного знания. И при этом всю совокупность названных процессов рассматривать как целостный неделимый образ базового пространства процесса обучения.

Если пойти дальше и рассматривать процесс обучения как целостный неделимый (на отдельные процессы), то он может быть представлен как процесс деятельности, включающий в себя все три обозначенных процесса. И тогда (на уровне целостности) процесс моделирования будет представлять собой описание образа системы деятельности как непрерывного процесса развития ее отдельных форм (приемов, способов).

§ 2. Сущность учебного процесса в системе непрерывного образования

Чтобы выяснить сущность учебного процесса, обратимся к приведенному выше общему понятию процесса образования и дадим его описание с учетом вышеизложенного и предмета моделирования настоящей главы.

Процесс образования будем понимать как процесс внутреннего процесса развития человека и внешнего процесса энергоинформационного воздействия на него с целью создания определенного образа, обеспечивающего обусловленное одновременно внутренними и внешними потребностями поведение личности (См. определение в гл. 1, § 4).

Для понимания сущности учебного процесса в системе непрерывного образования необходимо выяснить также, что означает непрерывность в данном словосочетании, о непрерывности чего идет речь.

Из предложенного выше описания процессов обучения и образования (См. гл. 1, § 8) нетрудно понять, что речь идет ***об обеспечении условий непрерывного развития образа в***

соответствии с индивидуальными и общественными потребностями. Именно образа потому, что образ, имеющийся в сознании человека, определяет его поведение. При этом термин «образ» употребляется в самом широком смысле, в частности, это может быть образ человека-профессионала, образ поведения человека-творца, образ жизни, мировоззрение и т. д.

Процесс непрерывного развития образа с одной стороны, обеспечивается энергией процессов развития внутреннего мира человека, а с другой — внешними энергоинформационными процессами сферы образования. Поэтому для выяснения сущности непрерывного учебного процесса необходимо рассмотреть внутренние процессы развития человека и их влияние на формирование образа, внешние информационные процессы системы образования, установить характер их взаимодействия и их результирующее влияние на образ.

Исходным понятием для рассмотрения всех этих проблем целесообразно взять предложенное ранее (Барболин М. П., 1997 г.) понятие развивающего обучения.

Определение. *Развивающее обучение* — процесс, обеспечивающий условия сотворчества человека с окружающей средой (обществом, природой, космосом, Мирозданием) посредством его собственного разума через осознание своего внутреннего мира (Результатом осознания является образ.).

Для лучшего понимания выражаемого этим определением смысла (как известно, высказанная мысль есть ложь, так как слово не может абсолютно адекватно ее выразить) целесообразно привести еще одно определение, равносильное предложенному.

Определение. *Развивающее обучение* — процесс, обеспечивающий условия проявления заложенных в человеке творческих возможностей в гармонии с процессами развития общества, природы, космоса, Мироздания.

В отличие от второго в первом определении заложены средства процесса развивающего обучения. Но этого мало.

Что значит развивать? И что развивать. Чтобы это понять, рассмотрим что из себя представляет процесс развивающего обучения.

Сначала обратимся к термину «развивающее обучение». Очевидно, процесс должен развиваться. Развиваться, как клубок, в виде непрерывно идущих друг за другом витков. Должны проявляться внутренние возможности человека, заложенные в генетическом потенциале, несущем генетическую наследственную память, которая, в свою очередь, проявляется как совокупность заложенных в человеке творческих возможностей.

Таким образом, можно сказать, что в процессе непрерывного образования должно быть *обеспечено непрерывное развертывание творческого потенциала человека как проявление генетического потенциала в новых социальных условиях. По сути идет речь о переносе сознания человека в новые условия. А, поскольку сознание проявляется через систему образов, то система моделей учебного процесса должна быть ориентирована на проявление и развитие образов сознания.*

И, может быть, этого достаточно? До определенного момента исторического развития общества это было действительно так. А именно до тех пор, пока скорость воспроизводства технологий была меньше скорости воспроизводства человека. При этом фундаментальные основы и технологии жизни человека в социальной сфере передавались через генетическую память предков. И это было особенно эффективно, когда один и тот же способ производства сохранялся на протяжении нескольких поколений.

Но, как отмечалось уже выше, все изменилось, когда частота социального времени стала превышать частоту биологического времени (авторы книги «Мертвая вода» подобное соотношение называют законом времени). В настоящее время технологии при жизни одного поколения обновляются несколько раз. Период обновления научно-технических знаний равен пяти годам, а в некоторых отраслях и меньше.

Обновление технологий требует нового поведения человека в профессиональной сфере. А это означает, что необходима смена образа в его сознании.

В этих условиях *изменение может происходить только за счет внешних энергоинформационных процессов, а генетический потенциал и опыт при отсутствии должной модели может оказаться не использован и, вступив в противоречие, может оказать отрицательный эффект не только на результат подготовки, но и на человека.*

В этой связи на первый план выступает проблема наложения нового информационного процесса на имеющийся генетический потенциал и индивидуальный опыт личности.

Первый естественный вопрос, который возникает, — это вопрос возможности подобного наложения. Принципиально он снимается тем, что, как отмечалось выше, любое техническое изобретение имеет прообраз. А если эту мысль продолжить и применить ко всем изобретениям в области техники и науки, то окажется, что у всех у них один и тот же корень, что у человеческого генетического опыта — природа и опыт поведения в ней, а в конечном итоге — сам человек. Ибо все произведено человеком. А жизненные пути разных людей и даже живущих в разное обозримое время, если не тождественны, то *подобны*. В силу этого можно утверждать, что и новое будет подобно старому, а, значит, и соотносимо с ним.

Этот же вывод может быть сделан и на основе закона повторения филогенеза в онтогенезе, а также на основе всеобщности принципа подобия.

Из сказанного можно сделать вывод о том, что не только для *соотнесения внутренних процессов друг с другом, внутренних и внешних процессов в условиях непрерывного образования (См. Гл. 1, § 8), но и для соотнесения обучающих моделей можно воспользоваться принципом подобия*. С одной стороны, он отражает объективную структуру процессов, а с другой — обеспечит необходимое структурирование внешних энергоинформационных процессов.

Однако возникает вопрос о *степени и механизмах взаимного влияния внутренних и внешних процессов*. Не только внешние процессы оказывают влияние на развитие **всех** внутренних процессов и наоборот, но и модели взаимодействуют друг с другом (ибо они есть опредмеченные мыслеформы). В случае достаточного тождества моделей на уровне их восприятия за счет соответствующего эффекта образов сознания произойдет *синергетический (или кооперативный) эффект*, обеспечивающий переход процесса в новое качество — качественно новый уровень развития учебного процесса, на новый уровень его организации и самоорганизации. Поэтому можно считать, что синергетический эффект, создаваемый за счет гармонии внутренних генетически обусловленных и внешних энергоинформационных процессов, в результате которого происходит перенос генетически обусловленного опыта в новые условия, в условия новой модели обучения и образования, а процессов проявления внутреннего мира на новый уровень, является характеристикой, обеспечивающей непрерывность развития учебных и образовательных моделей целостного процесса непрерывного образования.

На уровне учебного процесса синергетический эффект есть необходимое условие перехода от одной обучающей модели к другой и необходимое условие перевода результатов обучения на качественно новый уровень.

На уровне взаимодействия структур разнокачественных обучающих моделей, синергетический эффект может рассматриваться в качестве главного механизма обеспечения непрерывности процесса развертывания дидактических моделей.

В то же время эти процессы представляют собой последовательность форм образов, знания, способов деятельности и т. д. Вновь формируемые компоненты опираются на уже сформированные, которые теперь выступают в качестве *средства* формирования новых компонентов развивающегося образа. А это означает, что здесь имеет место не просто непрерывная связь этих компонентов, а непрерывность процесса их разви-

тия, как во внутреннем, так и во внешнем плане, которая есть проявление в системе непрерывного образования (по крайней мере, в рамках предлагаемой модели) *закона оборачивания метода, который применительно к образовательному процессу целесообразно назвать как закон оборачивания обучающих моделей и образов сознания, включающий создание синергетического эффекта.*

На основе этого закона в системе непрерывного образования должно обеспечиваться не только взаимодействие моделей и взаимодействие образов, но и взаимодействие моделей и образов. Иными словами, этот закон является регулятором отношений компонентов как внутри отдельных процессов, так и отношений между компонентами, относящимися к разным процессам и подпространствам единого образовательного пространства. При этом на объем и характер компонентов также не накладывается ограничений.

Сказанное означает, что **закон оборачивания обучающих моделей и образов сознания, включающий в себя в качестве механизма взаимодействия процессов синергетический эффект, можно считать сущностью учебного процесса в системе непрерывного развития и образования человека.**

§ 3. Характеристика фундаментальных основ содержания непрерывного образования

Чтобы понять и глубже осознать процесс непрерывного образования в содержательном аспекте, в связи со сделанными выводами полезно вспомнить высказывание апостола Павла из Библии. «И не сообразуйтесь с веком сим, но преобразуйтесь обновлением ума вашего, чтобы вам познать, что (есть) воля Божия, благая, угодная и совершенная». (К Римлянам, гл. 12, ст. 2).

Применительно к процессу непрерывного образования сказанное можно интерпретировать таким образом, что на

очередном витке образования человек должен, обновляя знания и мышление, осознать:

- свои возможности;
- общественные потребности;
- уровень профессиональной готовности (самовершенства).

По сути, речь идет об осмыслении и осознании заложенных в человеке возможностей и необходимости на этой основе познать и реализовать свое предназначение.

Отсюда ясно, что содержанием внешних процессов должно явиться описание (модели) процессов (поведения человека), которые нашли отражение в генетической памяти человека с целью их осознания и прогнозирования (проектирования) новых процессов поведения человека в соответствии с требованиями объективных (природных, общественных, космических, Вселенских) процессов.

В силу принципа подобия, принципа синергетики и закона оборачивания знаний, способов деятельности и образов сознания целесообразно изучать в первую очередь структуру процессов поведения человека в соответствии со структурой поведения процессов природы, т. е. поведения человека-творца.

Внутренние процессы, заложенные в генетической памяти отражены в исторической культуре народа — нравах, обычаях, традициях (включая профессиональные), народных промыслах, ремеслах, отражающих (исторические) образы поведения человека. Поэтому для осознания заложенных в человеке творческих возможностей необходимо включение в содержание непрерывного образования исторически сложившихся структур поведения человека.

Для описания существующих процессов общественного развития необходимо включение в содержание образования новых структур *поведения человека в новых пространствах социальной сферы*.

И тогда становится ясно, что **фундаментом содержания непрерывного образования и целостного процесса непрерывного**

развития и образования человека должен служить процесс непрерывного генетического развития культурного наследия, понимаемого в самом широком смысле этого слова (нравов, традиций, обычаев, моделей научного знания, опыта деятельности и т. д.).

Целью образования, как известно, является передача социального опыта. А с точки зрения непрерывности — это в первую очередь сохранение, продолжение и развитие на качественно новом уровне всего того ценного, с точки зрения продолжения жизни содержания, которое было накоплено предшествующими поколениями. К числу базовых компонентов такого содержания необходимо отнести, в первую очередь, наиболее устойчивые компоненты культурного наследия прошлого: нравы, традиции, обычаи во всех сферах жизнедеятельности.

Нравы — однокоренное слово со словами «нравственность», «нравиться». А нравственность можно рассматривать как высшую форму природосообразности человека, подобия его природе, его богоподобия. Значит, соблюдение нравов означает сохранение в образе жизни народа, человечества гармонии с природой посредством устоявшихся норм, правил поведения. Обычаи — это определенные формы выражения нравов, ставшие повторяющимися, привычными в условиях обыденной, повседневной жизни народа. Традиции — элементы образа жизни (жизнестроя) передающиеся из поколения в поколение.

В приведенной последовательности понятий важнейшее значение имеет порядок. Исходными являются нравы. Нравится то, с чем гармонирует внутренний мир. А поскольку человек — часть природы, то, естественно, максимальная гармония должна быть с природой. И нравственность человека, проявляющаяся через то, что ему нравится, есть проявление в нем и через него материи природы и тех вибраций, которые заложены в природе. А обычаи и традиции есть материализованное проявление этих жизненных ритмов. Поэтому обычаи и традиции нельзя вводить искусственно. Они должны формироваться только на основе

нравов, исторически сложившейся нравственности народа. В противном случае нарушается связь с родом, природой, космосом, Мирозданием. Общественная группа теряет устойчивость и прекращает свое существование, как было с исчезнувшими цивилизациями. Такой же вывод может быть сделан и на основе закона нравственности.

В свою очередь, нравы, обычаи, традиции — основа будущего. Соблюдение подобной преемственности и использование в образовательном процессе, передача из поколения в поколение нравов, обычаев, традиций и использование их в качестве фундамента образа жизни, ее жизнестроения обеспечивают гармонию жизненных процессов, человека, общества, природы, космоса, Мироздания. Благодаря чему создаются необходимые условия и устойчивого общественного развития не только в рамках одного поколения, а на протяжении всего общественно-исторического процесса.

Вот некоторые примеры из конкретных жизненных сфер. Общественно-исторический опыт народа в производственной сфере проявляется в народных промыслах и ремеслах. Слово «народные» говорит о том, что в народных промыслах и ремеслах аккумулирован исторический опыт народа в соответствующей сфере социокультурной среды. Другой важной чертой народных промыслов и ремесел является то, что в них максимально отражены особенности развития национальной природы. Еще одной особенностью народных промыслов и ремесел является максимальный учет возможностей непосредственного общения человека с природой, умения ее ощущать, чувствовать и действовать в гармонии с ней.

Отмеченные характеристики являются основополагающими с точки зрения стабильности, устойчивости социально-экономического развития общества. А потому в неблагоприятной экологической ситуации, сложившейся на Земле, приобретают особую актуальность. Без учета подобного исторического опыта в условиях современного научно-технического прогресса не воз-

можно решение экологических проблем, и, значит, не возможно разрешение основного противоречия, возникшего между процессами развития природы и цивилизации. Все технические изобретения имеют прообразы в природе. И появились они на свет только благодаря способности человека вступать в гармонию с природой, отражать в себе природные процессы, осмысливать, осознавать и гармонично материализовать.

В широком плане необходимость обращения именно к народным промыслам и ремеслам именно тем и объясняется, что именно в них заложены секреты природы, обеспечивающие не только гармонию с природой соответствующих профессиональных сфер, но и источники высоких технологий XXI века. Для убедительности тезиса сошлемся на медицину, где уже сегодня достаточно широкое применение находит, так называемая «народная медицина».

Соблюдение нравов, обычаев, традиций в той или иной профессиональной сфере способно указать правильную ориентацию ее перспективного развития. Если учесть, что в нравах, обычаях, традициях сохранен не только опыт и законы развития всех сфер общества, но и формы проявления законов природы в образе поведения и образе жизни человека, то соединение этих характеристик, входящих в состав наследуемого человеческого капитала, с высокими технологиями XXI века может дать новое качество на пути дальнейшего развития производства и социально-экономического прогресса в целом. Применительно к подобным формам общественного развития ученые используют термин «природосоциогенез».

Особое значение нравы, обычаи и традиции на современном этапе общественного развития приобретают в сфере воспитания, особенно тогда, когда на уровне государства провозглашено духовно-нравственное и, как приоритетное, патриотическое воспитание. Нравы, обычаи, традиции, будучи усвоенными, становятся основой нравственного поведения личности, фундаментом морали общества, в них определены

нравственные (не противоречащие природе человека и окружающей среде) нормы — границы возможного и невозможного — то самое, что пока мало успешно общество пытается отразить в разного рода законах. Нравственному человеку не нужны законы, ограничивающие его поведение. В нем есть нравственный закон природы. И он всему голова. Это известно издревле. Нравы, обычаи, традиции содержат в себе, как показано выше, корни морали и источники ее формирования. В предлагаемом контексте ***мораль есть не что иное, как проявление нравственности, а моральные нормы — проявление нравственных и, значит, природогенетических норм, обеспечивающих гармонию природы и общества, которая является главным инструментом обеспечения устойчивого развития цивилизации.***

Нравы, обычаи, традиции народов содержат в себе начала и основные принципы патриотического воспитания. В самом деле, являясь носителем и главным механизмом преемственности поколений, они материализуют в реальной жизни связи прошлого, настоящего и будущего, показывают значение корней, рода, родной земли, отечества для дальнейшего общественного развития и личной жизни.

Нравы, обычаи, традиции являются сердцевинной главного стабилизатора общественного сознания — идеологии, выражающегося в смысле жизни. Нравы, обычаи, традиции раскрывают смысл жизни предшествующих поколений и показывают правильные (от слова «прав»...) пути дальнейшей реализации этого смысла как бесконечного жизненного процесса, реализуемого через конкретные нравственные поступки, стиль жизни, образ жизни, наконец, нормы жизни. Показывают пути и способы нравственного устройства общества, являются конкретным механизмом воспроизводства жизненного опыта человечества и самого человека.

Наконец, нравы, обычаи и традиции могут стать мощным средством активизации творческого потенциала личности и

общества. В соответствии с принципом отражения филогенеза в онтогенезе сферы общественной жизни, в которых живут полнокровной жизнью нравы, обычаи и традиции прошлого своего народа, могут стать мощным резонатором, активизирующим генетически обусловленный творческий потенциал, как отдельного человека, так и целых социальных групп.

Таким образом, создаются благоприятные условия и формируется фундамент для продолжения и развития творческого жизненного процесса.

Однако для обеспечения полноценного образования, в частности, его непрерывности, самоорганизации и саморазвития в современных условиях этого не достаточно. ***Современное образование должно быть ориентировано в его широком понимании на формирование целостного образа, говорят, единой научной картины мира, характеризующейся гармонией развития всех процессов в едином жизненном пространстве Мироздания.***

В этой связи полноценное образование должно включать в себя пути и способы овладения знанием, опытом познания и творчества. А это значит, что в содержание образования должны быть включены методы познания и методы мышления. Традиционная практика образования этого не отрицает, но при этом на первое место ставит модели знания, а на второе — методы познания, а основам мышления практически не обучает.

В условиях непрерывного образования *с целью развития сознания, расширения познавательных возможностей и обеспечения непрерывности знания и процесса познания на первое место выходят методы познания в условиях реализации полного познавательного цикла.*

В самом деле:

— известно, что «нельзя все знать, но можно все понимать»;

— модели знания меняются значительно чаще, чем методы познания;

— одни и те же методы познания могут служить средством построения разных моделей знания и тем самым служить основой для интеграции знаний;

— методы познания могут служить ориентировочной основой учебной и практической деятельности и основой переноса знаний и опыта;

— методы познания могут служить основой самостоятельного получения новых знаний и самостоятельного освоения опыта и, значит, выполнять роль фундамента в формировании навыков самообразования, являющегося стержнем непрерывного образования;

— совокупность частных и общих методов познания, частная и общая методология способны обеспечить непрерывность не только знания, процесса познания, но и процесса обучения в целом.

Перенос акцентов в корне меняет парадигму не только тех предметов, где эти акценты смещены, а при правильном подходе всего процесса образования и его результатов в целом.

А именно:

— объектом изучения становится не система моделей научного знания, а реальная действительность;

— теоретическое знание учебного предмета рассматривается как одна из возможных моделей объективной реальности, допускающая наличие других моделей изучаемого объекта;

— теоретическое знание становится частью метода познания, выступая в качестве приближенной модели объекта познания;

— в этой связи появляются потребности, а с овладением методами познания появляются и возможности (самостоятельного):

а) построения новых моделей знания изучаемого объекта,
б) систематизации знания и построения целостной картины мира,

в) осознания методов ее создания, расширения, углубления, развития;

— при изучении каждого нового объекта должен реализовываться полный цикл познания, а структура знания и процесса познания разных объектов должны подчиняться закону подобия;

— результаты обучения с мировоззренческого уровня переводятся на качественно новый уровень — уровень осознанного миропонимания.

В свете сказанного в структуре содержания образования профессиональной подготовки на первом этапе должны появиться два компонента, структурированные по принципу «ядра и оболочки». В ядро включаются профилирующие предметы, главное содержание которых образуют модели знания, дополненные методами познания. Непрофилирующие предметы в качестве базисного компонента должны иметь методы познания, раскрываемые на материале профессиональной сферы и учитывающие ее специфику, но, особо подчеркнем, не сводящиеся к ней. Соответственно, и предметы должны изменить свое название, например, называться «математические методы познания», «исторические методы познания» и т. п.

Особо подчеркнем, что при таком подходе не «урезается» содержание соответствующего предмета, а дополняется и рассматривается под другим углом зрения — под углом зрения «специфического аппарата познания», где модели теоретического знания в силу их потенциального многообразия (их может быть построено много для описания одного и того же объекта) перестают играть доминирующую роль.

На втором этапе переструктурирования содержания непрерывного образования все предметы рассматриваются в общей структуре методологии познания. Не обсуждая состав и структуру такого изменения, обозначим лишь общее направление. Необходимо раскрывать генезис и диалектику развития моделей научного знания и процесса познания. А излагаемый современными учебными предметами дискретный набор

теоретических моделей в структуре общего генетически развивающегося образовательного процесса должен рассматриваться как процесс количественно-качественных изменений — процесс развития узловой меры процесса научного познания, подчиняющийся всем обозначенным выше законам непрерывного развития и образования человека.

Наконец, важно отметить тот факт, что на этом пути не только не произойдет информационной перегрузки, а наоборот, она снимется за счет использования одних и тех же методов познания для формирования различных моделей знания.

Однако для полноценного освоения социального опыта и овладения учащимися опытом творческой и прогностической деятельности включение в содержание образования методов познания не достаточно. Важнейшим условием этого являются овладение процессами мышления. Процессы мышления в условиях непрерывного развития и образования человека, как отмечалось в гл. 1 необходимо строить как отражение непрерывности реальных процессов природы и общества. Полноценное решение этой проблемы невозможно без включения в содержание образования форм и способов мышления. В результате более эффективно будет задействован генетически обусловленный творческий потенциал человека.

В первой главе показано, что необходим новый подход к формированию картины Мира, а это требует нового подхода к созданию мыслеформ процессов и пространств внутреннего мира человека (на основе самосознания), общества, природы, космоса, Мироздания.

Формирование образов сознания, их непрерывное развитие и непрерывное развитие сознания в целом, возможно при условии овладения учащимися формами, приемами и способами мышления. А для этого в содержание обучения должны быть включены соответствующие модели знания, приемы и способы осознания процесса мыследеятельности и целостного процесса мышления (См. гл. 4, § 4).

Совокупность обозначенных компонентов культуры, включая процессы познания и мышления, образует фундамент содержания непрерывного образования, а вслед за ним и фундамент содержания целостного процесса непрерывного развития и образования человека.

§ 4. *Базовые принципы построения моделей обучающих систем непрерывного развития и образования*

Поскольку объектом научного познания и объектом моделирования является реальная действительность, а, в свою очередь, модели есть ее отражение, то для обеспечения необходимой связи реального объекта и модели в качестве исходного принципа целесообразно назвать **принцип корневой связи**, указывающий связь с прошлым во всех сферах жизнедеятельности, в частности, с индивидуальным и общественным историческим опытом, с природой, космосом, Мирозданием.

В рамках рассматриваемой теоретической модели принцип корневой связи вытекает непосредственно из закона нравственности.

В более конкретной форме, применительно к образовательному процессу суть этого принципа в том, что *исходной моделью* для формирования у учащихся осознанного представления о мире — мировоззрения (взгляда на мир), миропонимания, наконец, осознанного мироощущения должны служить *неосознанное мироощущение* как совокупность ощущений и одновременно формируемая совокупность представлений, получаемых ребенком на первом этапе жизни. В соответствии с этим *объектом и предметом изучения (обучения) должны служить* не модели научного знания, а *реальные объекты (пространства) и реальные процессы*. А модели научного знания и соответствующие дидактические и другие учебные модели являются лишь средством изучения реальных объектов (пространств) и реальных процессов. В этой связи снова уместно вспомнить педагогику В. А. Сухомлинского.

Из сущности и содержания процесса непрерывного образования ясно, что не только базовая модель, но и в целом любая модель развития и образования человека в наиболее оптимальном его варианте должна **соответствовать закону нравственности и поэтому строиться по образу и подобию организации живых систем**. А тогда в развитие принципа корневой связи структурная организация должна строиться по **принципу дерева**. Как корни связаны с кроной, так внутренний мир человека связан с окружающим его пространством. В энергоинформационном пространстве уровеньный характер ветвления будет определяться формами познания, которые целесообразно рассматривать в качестве базовых уровней моделирования непрерывного учебного процесса. Источником и фундаментом всех этих уровней, являющихся моделями знания, служит природа как главный (фундаментальный) объект познания и соответствующий ей по структуре внутренний мир человека.

В соответствии с этим принципом познавательный процесс в энергоинформационном пространстве приобретает форму процесса, движущегося по структуре дерева. Но в отличие от обычного этот процесс представляет собой совокупность качественных переходов — переходов от одного вида знания к качественно новому знанию.

В теоретическом плане принцип дерева отражает синтетический непрерывный процесс реализации законов нравственности в их органической целостности и ориентации из прошлого в будущее.

С позиций обеспечения не только непрерывности, но и целостности формируемого знания (мировоззрения, миропонимания, мироощущения) главной характеристикой этого процесса является **сохранение и развитие единого энергоинформационного образа реального мира**, который, меняясь по форме и содержанию, не меняет своей сущности, в частности, энергетической сущности.

В целом, общую логику подобного развития можно охарактеризовать как путь от неосознанного мироощущения через систему научных знаний к научному мировоззрению, миропониманию и осознанному на современном уровне науки мироощущению.

Из приведенных принципов вытекает важное положение. Поскольку в конечном итоге любой вид знания произведен человеком, понимаемым как часть природы, то в силу подобия внутренних и внешних процессов это знание и вместе с ним познание и мышление по своей структуре должны быть *подобны структуре жизненных процессов природы*.

Независимость образовательной модели от конкретного содержания научного знания дает возможность использовать эту модель в любых обучающих системах и посредством ее реализовывать идею непрерывности образования.

В самом деле, формы выражения научного знания и методы научного познания в разных областях науки одни и те же. Отличия не выходят за границы форм познания, описанных в философии. Независимо от области познания, основу мыслительности образует одна и та же система форм мышления. Все модели научного знания независимо от конкретного содержания ориентированы на отражение реальной действительности.

Все это говорит о том, что процессы овладения обучающимися моделями научного знания разных областей науки могут быть построены по **принципу подобия** и развиваться в рамках единой познавательной модели, которая может стать не только основой переноса знаний, но и эффективным средством их непрерывного развития.

Более того, принцип подобия применительно к образовательным моделям вытекает из факта тождественности форм мышления, познания и знания. Ибо, например, термином «понятие» мы обозначаем и форму мышления, и форму познания, и форму научного знания.

А, если это так, то в условиях непрерывного образования принцип подобия должен быть распространен не только на все

информационно-познавательное пространство учебной деятельности, но и все пространство системы непрерывного образования. И протекающие в нем познавательные процессы и формируемые модели научного знания должны быть подобны процессам и формам внутреннего мира человека.

Немного необычным в приведенном высказывании может показаться мысль о подобии моделей научного знания и форм внутреннего мира человека. Однако она может стать более убедительной, если вспомнить закон Геккеля, который говорит, что — то, что внизу — то и наверху. В более широком плане можно сослаться также на закон повторения филогенеза в онтогенезе. Наконец, можно вспомнить, что все науки, в конечном итоге, изучают природу, а человек есть часть природы, причем наиболее совершенная и наиболее полно и адекватно ее повторяющая.

Построение образовательных моделей на основе принципа подобия требует создания определенной технологии. С одной стороны, эта технология должна соответствовать современному уровню развития научного знания, а с другой — должна отражать реальные процессы жизнедеятельности человека. С одной стороны, она должна отражать процессуальный аспект жизнедеятельности человека и рассматриваться как процесс, а с другой — пространственный аспект и рассматриваться как жизнь человека в определенном энергоинформационном пространстве. С одной стороны, она должна отражать логическую сторону мышления человека, а с другой — образную сторону единого процесса мышления человека.

С учетом сказанного и в соответствии с законами нравственности (см., в частности законы памяти, настроения, воображения) можно сформулировать **принцип структурного соответствия и функциональной гармонии процессов**, являющийся конкретизацией принципов подобия и природосообразной гармонии, который в рамках модели реализуется посредством раскрытия структуры научного знания, процесса познания и процесса мышления в их взаимосвязи и взаимодействии.

Данный принцип вытекает из закона настроения.

Этот принцип обеспечивает непрерывность познавательного процесса, создавая *основу переноса опыта* познавательной и профессиональной деятельности из одного пространства в другое. В силу подобия конкретное содержание познавательных пространств уходит на второй план и на первый план выходит структура, которая обеспечивает не только перенос знаний и опыта, но и синергетический эффект. В результате по мере перехода от одного информационного пространства к другому:

во-первых, у человека все содержательнее, полнее, глубже, ближе к реальной жизни природы и общества, становится исходный образ окружающего мира,

во-вторых, у человека накапливается синтезированный, генетически обусловленный опыт познавательной и практической деятельности.

По сути, речь идет о формировании *единой модели* знания и поведения человека в окружающем мире. Такая модель способна обеспечить не только формирование единого мировоззрения, осознанного миропонимания, но при правильной организации собственного процесса жизнедеятельности и более высокий уровень *самоорганизации* — *уровень осознанного мироощущения*.

Технологически реализовать все эти требования можно на основе деятельностного подхода, если предметную (познавательную и творческую) деятельность понимать не как субъективную (как ее трактуют психологи — и это правильно с точки зрения объекта познания психологии), а как объективную категорию, обозначающую связь субъекта и объекта (см. гл. 1, § 8).

При такой трактовке деятельности на первый план выступает ее важнейшее свойство — свойство дуальности, выражающееся в том, что *предметная деятельность, как правило, одновременно является и творческой, и познавательной*. Благодаря этому такая деятельность в рамках образовательного процесса может быть переведена из ранга познавательной в ранг творческой.

В структуре образовательной модели система научного знания, включая методы познания, представляет внешнее энергоинформационное пространство, процесс мышления — пространство внутреннего мира человека, процесс познания — философскую платформу, обеспечивающую их единство. Система способов познавательной деятельности является пограничным процессом и строится на основе их синтеза как опосредованные научным знанием формы мышления, переходящие в процессе познания в формы научного знания.

Представляемая таким образом система является пространством (энергии, информации, объектов деятельности и т. д.), в котором человек для достижения определенных целей реализует соответствующие способы деятельности, которые в этом пространстве образуют вполне определенный процесс жизни — процесс жизнедеятельности человека.

В узком понимании эти способы служат способами познания и творчества, а в наиболее широком понимании — эти способы есть поступки человека, способы жизнедеятельности, способы организации, упорядочения жизни в определенном жизненном пространстве.

В соответствии с принципом подобия все структуры деятельности и, соответственно, пространства должны быть подобны. И, значит, процессы жизнедеятельности, образы жизни и разнокачественные жизненные пространства должны быть подобны, что обеспечит их гармоничное развитие и устойчивое сосуществование.

Минимальным пространством является пространство, ограниченное формой и содержанием одного способа деятельности. Способ деятельности включает в себя компоненты всех вышеназванных процессов. Кроме того, он обладает определенной ориентацией, логикой развития и совокупностью не входящих (видов энергий, видов информации, видов объектов и субъектов и т. д.) непосредственно в данный момент в него, но которые могут быть включены в процессе реализации способа.

Организованная система способов познавательной деятельности образует процессуально-пространственную модель деятельности, определяющую логику поведения человека в этом пространстве, с целью непрерывного развития в целостном единстве процесса мышления, процесса познания и системы научного знания.

Из такой характеристики отдельных способов и всей системы деятельности очевидным становится **принцип дополнительности (до целого)**, развивающий и уточняющий принцип подобия. Применительно к образовательным моделям он указывает на то, что процесс качественного развития моделей, как в процессуальном аспекте, так и пространственном, должен осуществляться посредством перехода от одной целостности к другой целостности. При этом одна целостность преобразуется в другую либо путем дополнения, либо путем синтеза имеющихся целостностей. Например, способы познавательной деятельности одного качества, применяемые в рамках одного учебного предмета, интегрируются в синтетический способ познавательной деятельности, имеющий ту же структуру, но включающий в себя в свернутом виде способы и содержание научного знания из нескольких учебных предметов. Синтезируя научные знания и способы научного познания разных наук, мы получаем качественно новое и снова логически завершенное целостное энергоинформационное пространство предметной (познавательной и творческой) деятельности (См. Гл. 4–7).

С точки зрения законов нравственности данный принцип характеризует процесс дополнения первых трех законов последними тремя законами посредством связывающего их четвертого закона.

Глава 4. Состав и структура базового пространства обучающихся систем непрерывного развития и образования человека

В тексте предыдущей главы и далее используется термин «базовая модель» потому, что при ее построении используются процесс мышления, процесс познания и процесс развития научного знания, которые определяют состав, структуру и функционирование как целостного процесса развития и образования человека, так и отдельных его составляющих.

Необходимость и важность построения **базовой модели** обусловлено тем, что в силу дуальности и непрерывного количественно-качественного изменения образовательного процесса требуется такая модель, которая с одной стороны достаточно полно отражала бы **основополагающие** процессы реальной действительности, а с другой — позволяла бы построить такой образовательный процесс, который обеспечивал бы *базис непрерывного развития сознания, любых видов знаний и опыта познавательной и практической деятельности и поведения человека в пространстве жизненных процессов общества, природы, космоса, Мироздания.*

Практическое значение базовой модели в том, что, используя ее в качестве фундаментальной основы, определяющей состав, структуру и логику развития целостного процесса развития и образования человека и его составляющих, можно моделировать образовательные пространства, ориентированные на любые конкретные сферы жизнедеятельности человека.

§1. Гносеологические основания построения базовой модели непрерывного развития и образования человека

Всякое познание протекает в объективно существующих его формах независимо от того, где оно происходило, кем оно

осуществлялось. Поэтому, чтобы построить базовую модель непрерывного процесса развития и образования человека, необходимо начать с объективных форм познания, которые способны выполнить двойственную функцию. С одной стороны, в соответствии с принципом корневой связи, обеспечить связь модели с окружающим миром, включая внутренний мир человека, а с другой — необходимый научный уровень описания процесса непрерывного образования. Более того, совокупность форм познания дает возможность построить **модель единого структурированного энергоинформационного пространства**, которая может служить фундаментом построения учебного процесса, творческого развития и воспитания не только в системе непрерывного образования, но и целостного процесса развития и образования человека на протяжении всей жизни. В качестве содержательной основы используется естественнонаучное, технико-технологическое и математическое знание как наиболее совершенное с точки зрения формализации.

«Первая посылка теории познания, — говорил В. И. Ленин, — несомненно, состоит в том, что единственный источник наших знаний — ощущения» (Ленин В. И., т. 18, с. 127). «Ощущение есть образ движущейся материи. Иначе, как через ощущения, мы... ни о каких формах движения ничего узнать не можем; ощущения вызываются действием движущейся материи на наши органы чувств» (Там же, с. 320). В то же время, важно отметить, что «ощущение есть субъективный образ объективного мира...» (Там же, с. 120), т. е. предполагает деятельное участие субъекта.

Итак, в теории познания установлено: исходным пунктом субъективного познания являются ощущения, вызываемые *движущейся материей*, всеми объектами и процессами окружающей действительности и (в соответствии с современным уровнем фундаментального знания можем утверждать) *на все процессы внутреннего мира человека. Причем это воздействие, а точнее сказать взаимодействие носит уровневый характер. Ощущения могут носить физический (логический), психологический,*

психический, физиологический, биологический, биохимический, биоэнергетический характер.

Более высокая ступень чувственного познания — восприятие. Отличительная его черта — целостность, в то время как в ощущениях фиксируются отдельные стороны предметов и явлений.

На основе ощущений и восприятий создаются представления. Представление есть переходное звено от чувственного познания к рациональному. «С одной стороны, представление хотя еще и сохраняет чувственно воспринятую форму отражения предметов, но с другой стороны, в представлении уже отброшены некоторые второстепенные признаки и оставлены только наиболее важные» (Кирсанов А. А., с. 117). Продолжая эту мысль, А. А. Кирсанов справедливо отмечает, что, «выделяя представление как знание, заранее выраженное уже в форме некоторого обобщения и отвлечения, нужно учитывать, что существенные признаки могут переплетаться и с отдельными не существенными. К тому же представление охватывает чисто внешние признаки» (Кирсанов А. А., с. 117). При формировании представлений мы опираемся на ощущения и восприятия предметов окружающей действительности.

Следующий уровень развития познания — уровень понятий. В содержательном аспекте, по сравнению с представлениями, отличительной чертой на этом уровне является отражение в понятии только существенных признаков. В процессуальном аспекте отличие состоит в том, что при формировании понятий мы наряду с ощущениями и восприятиями опираемся еще и на представления. Представления здесь выступают основным опорным звеном.

Уровень понятий в иерархии форм отражения объективной реальности занимает особое место. Он является первым и основным звеном теоретического знания. Осуществляя переход от представлений к понятиям, мы совершаем, а точнее, завершаем переход от чувственного знания к рациональному, пе-

переходим на уровень теоретического знания. При этом различают эмпирические понятия и понятия теоретические.

Принято выделять два вида понятий: понятия-объекты и понятия-отношения. Для большей конкретизации целесообразно выделять три вида понятий: понятия-предметы; понятия-операции; метапонятия.

Выделенные виды понятий определяют соответственно три взаимосвязанных аспекта знания и процесса познания и образов сознания. При этом понятия-предметы отражают предметы реальной действительности, понятия-операции отражают процессы и операции, происходящие с предметами реальной действительности; метапонятия характеризуют процесс познания объективной реальности.

Более высокий уровень рационального знания — уровень суждений. Суждения являются формой теоретического знания. При формировании суждений мы опираемся на все предыдущие уровни как эмпирических, так и теоретических знаний. Но образующими суждений являются понятия. Функции суждений многообразны. Посредством суждений можно выразить содержание и объем понятий и таким образом глубже познать их сущность и формы проявления. Суждения могут использоваться в качестве средств формирования новых понятий. С помощью их можно установить связи между понятиями, построить новые суждения.

Суждения могут быть истинными и ложными. Суждения, о которых однозначно можно сказать, истинны они или ложны, называются высказываниями.

Суждения могут быть простыми и сложными. Особый интерес для научного знания представляют сложные суждения, носящие название умозаключений и включающие, наряду с другими видами понятий, метапонятия. Умозаключения в познании используются в качестве средства установления истинности суждений.

Совокупности суждений образуют элементы теории (правила, принципы, законы и т. д.) и методы данной науки.

Методы можно подразделить на специальные, описывающие преобразующую деятельность в рамках определенной науки (по решению, например, математических, технологических и других задач), и методы, описывающие познавательную деятельность (различного рода обоснования, как, например, доказательства теорем).

При построении тех и других методов основным образующим компонентом являются суждения.

Совокупность элементов теории (понятия, суждения, законы и т. д.) и методов научного познания образуют научную теорию. А совокупность родственных, в определенном смысле, теорий образует специальную науку. Замечателен тот факт, что, включаясь в науку и являясь ее составной частью, понятия, суждения, методы, теории в объективном плане не претерпевают какого-то качественного изменения и, будучи включенными в более общую систему, — науку, могут рассматриваться как самостоятельные. «Современная логика рассматривает каждую науку как определенную последовательность записанных в некотором порядке предложений. Полученная таким образом система, образующими которой являются отдельные предложения, может состоять из сложных и простых высказываний» (Ракитов А. И., с. 72).

Итак, содержательная структура научного знания такова: предметы, операции (процессы), зависимости (связи) объективной реальности — ощущения — восприятия — представления — понятия—суждения (простые и сложные), элементы теории (правила, принципы, знания и т. д.) и методы науки — научные теории—науки. Образующими каждого уровня можно считать компоненты предыдущего уровня и даже более низкого. При этом качественная характеристика компонентов может меняться и может оставаться той же. Построение (формирование) компонентов каждого уровня в процессе познания проводится с опорой (явно или неявно) на все предыдущие уровни и носит циклический характер. Данная содержательная структу-

ра реализуется во всех научных дисциплинах и должна быть соблюдена в каждом учебном предмете.

Выделенные уровни показывают развитие результатов познавательного процесса. Однако не менее важное значение имеет проверка этих результатов, которая связана с оперированием метапонятиями и построенными на их основе доказательствами.

Доказательства являются методами науки и в зависимости от того, какими формами знания они оперируют, сами приобретают разный смысл и разную форму.

Остановимся на понятии доказательства и рассмотрим уровни его развития. В философской энциклопедии дается следующее определение: «Доказательство — процесс установления объективной истины посредством практических и теоретических действий (и средств)»¹.

Принято выделять два основных вида доказательств: фактические и логические. При фактическом доказательстве сам факт, доступный восприятию, служит доказательством. К логическим доказательствам нужно отнести, прежде всего, дедуктивные доказательства. Относясь к разным уровням познания — эмпирическому и теоретическому, эти два вида доказательства являются диаметрально противоположными.

Промежуточное место между ними занимают экспериментальные доказательства. «Доказательства, опирающиеся на опыт не только косвенно (через посредство основных понятий данной области знания), но требующие, кроме того, прямого использования в доказательствах суждений непосредственного восприятия, называются эмпирическими, или опытными.

Опытные доказательства, основанные на эксперименте, называются экспериментальными»².

Вместе с тем опытный факт, для того, чтобы служить доказательством, требует соответствующего истолкования на фоне

¹ Философская энциклопедия. Т. 2. — С. 42.

² Там же. — С. 44.

теории той или иной области знания, а иногда и дополнительного подтверждения. Поэтому с точки зрения логики опытные доказательства можно подразделить сначала на две группы: доказательства существования и доказательства по аналогии. Опыт же как доказательство есть обобщение этих видов доказательств, ибо о достоверном знании, получаемом с помощью его, можно говорить лишь при условии (или возможности) получения достаточного количества фактов или новых аналогий. А это означает, что должна иметь место индукция. Поэтому, когда речь идет о доказательствах опытного характера, имеет смысл говорить о доказательстве существования, аналогией, индукцией.

Дедуктивные доказательства, хотя и являются вершиной строгости рассуждений в процессе мыследеятельности человека, однако в прикладных исследованиях, например, они выступают в качестве, всего лишь, одного из методов научного познания, используемого в сочетании с другими методами.

Более высоким уровнем обоснования результатов научного познания служит доказательство путем научного исследования. Одним из видов научного исследования, применяемым, в частности, в математике, является решение прикладных задач. Другим видом доказательства путем научного исследования может выступать эксперимент. Научный эксперимент ставится с опорой на теоретические знания и рассуждения, и поэтому он в определенном смысле выше теории и дедуктивных доказательств.

В процессе эксперимента и решения прикладных проблем приходится оперировать знаниями из разных научных теорий.

Сопоставляя понятия, методы, законы, теории, относящиеся к разным наукам, мы выявляем в них общее и отличительное, выясняем структуру и способы построения соответствующих компонентов научного знания и таким путем приходим к пониманию диалектики и использованию научного знания, к познанию и использованию законов диалектики, являющихся вершиной развития логического познания.

Таким образом, можно выделить следующие уровни развития способов доказательства, применяемых в научном познании:

1. Фактические доказательства.
2. Доказательства существования.
3. Доказательства аналогией.
4. Доказательства индукцией.
5. Дедуктивные доказательства.
6. Доказательства путем научного исследования (экспериментальные).
7. Методологические обоснования с опорой на фундаментальные законы организации и развития жизни (в частности, как было принято, законы диалектики).

Взаимосвязь между уровнями такова, что каждый более высокий уровень не игнорирует предыдущие, а диалектически отрицает, дополняет и развивает их. Построение (формирование) компонентов каждого уровня в процессе познания осуществляется с опорой (явно или неявно) на все предыдущие уровни и имеет тем самым циклический характер. Все эти виды доказательств могут применяться во всех научных дисциплинах. В соответствии с дидактическим принципом научности перечисленные виды доказательств должны найти свое отражение и в каждом учебном предмете, хотя и в различной мере.

Итак, мы выделили содержательный и процессуальный аспекты гносеологических основ познавательной деятельности. Важной характеристикой с позиций нашего исследования является то, что оба аспекта реализуются в каждом учебном предмете, а это означает, что их можно взять за основу при построении целостной структуры учебного познания.

Вместе с тем, поскольку речь идет не только о целостности, но и о структуре учебного познания, в рамках интегрированного целого должна быть проведена и дифференциация различных его элементов. В качестве основы такой дифференциации, очевидно, можно и нужно взять специфику

проявления форм познания в различных учебных предметах и, значит, специфику знания и процесса познания в учебных дисциплинах.

В этой связи остановимся более подробно на специфических особенностях математического знания и процесса математического познания.

Чтобы охарактеризовать математическое познание, целесообразно рассмотреть его как деятельность, направленную на получение и конструирование составляющих математического знания. Математическое знание при таком подходе является продуктом познавательной деятельности и в то же время содержательной составляющей этой деятельности. Процессуальную сторону математической познавательной деятельности образует логическая составляющая.

Остановимся сначала на содержательном аспекте математического познания. Математика изучает не конкретные предметы и процессы, а некоторые отвлеченные характеристики, которые представляют собой идеальные (заметим, не реальные) модели, как правило, совокупностей предметов и процессов.

Некоторые разделы математики (дискретная математика) изучают «застывшие» формы и отношения реальных предметов. В действительности же эти формы и отношения постоянно изменяются. Поэтому математика вынуждена прибегать к построению моделей, более или менее адекватно отражающих изучаемые формы и отношения.

Каждая такая модель в силу своей «идеальности» может отражать и, как правило, отражает в силу «многопредметности» отвлеченных форм и отношений (данные формы и отношения присущи одновременно многим предметам) не один, а сразу целую совокупность предметов.

Если рассматривать математические модели (например, геометрические фигуры) как материализованное воплощение абстракций, выделенных из окружающей действительности, в частности из совокупности данных предметов (имеющих фор-

му), и учесть, что математику интересуют исключительно формы и отношения, то, изучая такие характеристики в форме понятий, мы рассматриваем не данные конкретные модели, а представляемые ими целые совокупности объектов. Таким образом, уже в самом начале при построении своих фундаментальных объектов изучения математика отрывается, как правило, на несколько ступеней от реальной действительности, двигаясь по пути абстрагирования и обобщений.

Применительно к исходному пункту построения собственно математического знания — понятиям внимание на важное методологическое положение обращает А. К. Сухотин. Он указывает на то, что каждое математическое понятие характеризует не один предмет, а целый класс предметов. «Поскольку каждая вещь только одна, то никакие числа, кроме единицы, будь они свойствами вещей, не могли бы вообще появиться» (Сухотин А. К., с. 26). Таким образом, в понятие и «в алфавит математического языка включаются объекты не ниже первого типа (классы, классы классов и т. п.). В других же науках алфавит составлен из объектов нулевого типа (вещей)» (Сухотин А. К., с. 28). «В этом состоит, — как верно замечает Д. Икрамов, — одна из существенных гносеологических особенностей математического знания, которая обуславливает специфику формирования математических понятий, как в процессе научного исследования, так и обучения» (Икрамов Д., с. 17).

Специфика математического знания обуславливает и специфику математического аппарата познания. При формировании своих понятий, как и при изложении материала, математика широко опирается на наглядные модели изучаемых объектов, фиксирующие изучаемые формы и отношения. Целью этих моделей является создание адекватных представлений об изучаемых математических объектах. Эти модели выступают представителями классов тех реальных предметов, которые включают математический объект и в процессе математического познания заменяют его.

Таким образом, теперь становится понятным путь движения знания от реальной действительности к математическим объектам. Прежде чем построить модель — образ представителя класса, очевидно, необходимо создать представление об этом образе. Следовательно, если обычное (обыденное) представление отражает образы единичных предметов, то представления «математического» характера соответствуют классам, выделенным по форме и отношениям.

Двигаясь дальше к исходному пункту познания, можно поставить вопрос об ощущениях и восприятиях. Есть ли в них специфика при построении математического знания? Оказывается, да. При рассмотрении конкретного объекта математика интересуют не все его стороны и характеристики, а только формы и отношения. Именно на них и направлены в каждом объекте, в каждой изучаемой его стороне наше познание, наши ощущения, наше восприятие. Они становятся определяющими и ориентирующими факторами содержания ощущений и восприятий. Именно они, прежде всего, отражаются и в других формах математического познания.

Математические представления в силу особенностей их сущности могут создаваться с опорой не только на реальные объекты, ощущения и восприятия, но и на представления о единичных объектах (предметах, процессах, отношениях) и даже на единицы более высокого уровня знания (понятия, законы, методы и т. п.) нематематических и даже математических дисциплин, так как им тоже присущи количественные характеристики.

Далее, с опорой на математические представления формируются математические понятия уже не как о классах, а как об отдельных моделях — представителях этих классов. В дальнейшем при развитии математических понятий ступенчатость «предметы — классы — модели — понятия» повторяется. При этом в отличие от первого уровня роль первой ступени — «предметов» выполняют математические объекты и понятия, под

уровнем «классы» будут классы понятий (и соответствующих объектов моделей), под моделями понимаются модели классов математических объектов, которые соответствуют понятиям, понятиями выступает существенное знание о моделях классов математических объектов. Необходимо отметить, что с развитием знания возможность наглядного изображения резко падает. Например, одномерное, двухмерное, трехмерное пространство изобразить можно графически, а при большей его размерности это просто уже невозможно.

Здесь проявляется еще одна особенность математического знания — ступенчатость. Математическое знание носит ярко выраженный ступенчатый характер. «Абстракции, возникающие в математике, развиваются ступенчато — от абстракций, непосредственно обобщающих свойства реальных предметов, к абстракциям столь высокого уровня, как топологические пространства, обобщающие алгебраические системы, алгоритмы и т. д. ...» (Виленкин Н. Я., с. 7).

Философы в этом видят проявление диалектического закона: от частного к особенному и, наконец, к всеобщему.

Еще одной особенностью математики служит тот факт, что в ней «в значительной мере совпадает исследование и изложение» (Шапоринский С. А., с. 35), а также применение, представленное прикладной математикой. Для организации обучения важно выяснить методы исследования, применяемые в математике. К ним в математике относятся прежде всего доказательства, а также задачи прикладного характера.

Математика является высшим уровнем достоверности научного знания. Все виды доказательств в математике получают не только свое дальнейшее развитие, но в высшей степени совершенный, до конца сформированный, завершённый, не подлежащий сомнению способ рассуждений, ведущий к истинным знаниям.

В самом деле, первый вид — фактические доказательства применяются в математике, например, в качестве опровергающего примера — контрпримера. Метод экспериментальных

доказательств получает воплощение в форме магматической индукции. Дедукция применяется в форме дедуктивных доказательств. Математика как метод исследования объективной реальности применяется при решении прикладных задач.

Математика этот метод не только доводит до совершенства, но учитывает при этом диалектические законы и особенности ее самой. Так, решая задачи прикладного характера, она использует такие основные этапы: построение математической модели реальной ситуации, решение задачи на модели, применение математического метода, интерпретация полученного результата.

Здесь движение познания направлено от явлений к сущности и соответствует ленинской формуле познания: от живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике.

Специфика математических понятий, методов и теорий определяет и специфику использования ее на практике в качестве средства преобразующей деятельности человека. Математические понятия, методы, теории относятся к довольно высокому уровню абстракции и являются чисто теоретическими, продуктом нашего мышления. Поэтому с целью осознания и применения их на практике возникает необходимость разработки специального аппарата соотнесения этих понятий с понятиями, относящимися к наблюдаемому, реально существующему. «Теоретические понятия получают частичную интерпретацию в изучаемой предметной области с помощью правил соответствия» (Карпович В. Н., с. 199).

Удачный выбор правил соответствия в процессе обучения может оказаться решающим фактором при формировании умений применять полученные теоретические знания на практике. Сначала выяснение объема понятия, а затем интерпретация понятий и теоретических положений являются первыми и во многом определяющими ступеньками математики на пути приложений. Математические понятия могут быть интерпретированы не только в предметной области, но и на моделях, в понятиях естественных и технических наук и даже в понятиях более

низкого уровня абстракции самой математики. При этом важно помнить о том, что последние должны быть ранее усвоены. Иными словами, речь идет о том, что каждое новое знание должно быть «привязано» к уже имеющемуся. В этом состоит одно из требований к формированию системного и интегрированно-дифференцированного знания.

Завершающим уровнем развития математического знания является применение его на практике в качестве средства познания, средства *осознания* (благодаря прогностической функции сознания) последующей преобразующей созидательной деятельности в структуре окружающего пространства. В случае недостатка математического знания для объяснения каких-либо процессов или явлений окружающей действительности или естествознания снова возникают потребности в развитии математического знания. Начинается новый диалектический виток математического познания. Здесь мы видим проявление диалектики в содержательной стороне математического познания.

Диалектический метод получает свое воплощение и в структуре построения математических теорий. Например, развитие математического знания, как указывалось выше, происходит в соответствии с диалектическим законом от единичного к особенному и, наконец, к всеобщему. При построении новых, высших разделов математики в них используется рациональное зерно знаний из низших разделов (например, рациональные числа в виде дробей со знаменателем единица включают в себя целые числа; трехмерное пространство как частный случай включает двухмерное), что есть воплощение диалектики развития научного знания. Более того, в математике такое развитие находит осмысление, ибо выяснение данного соотношения имеет самостоятельное внутриматематическое значение и носит название «рассмотрение частных случаев».

Таким образом, в математике своего совершенства в плане доказательности и формальной определенности достигают все виды доказательств.

Однако было бы неверно думать, что математическое исследование в полном смысле этого слова, т. е. как деятельность ученого, использует непосредственно указанные виды доказательства в «математическом» (совершенном) смысле того или иного предложения в процессе построения математики (т. е. получения доказательства) аналогично пути формирования понятий, завершающим этапом которого является построение определений. Остановимся на характеристике этого пути несколько подробнее.

В процессе получения математических доказательных рассуждений каждый вид доказательства может быть получен путем перехода с одного уровня познания на другой, путем обобщения объектов, которыми мы оперируем. Фактические доказательства можно проводить оперируя реальными предметами и процессами (или знаниями о них), но это не будут математические доказательства, хотя по структуре они аналогичны. Из числа фактических доказательств в математике используются такие, которые вытекают из особенностей ее построения. Так, контрпример является результатом специфики математических суждений (каждое суждение либо истинно, либо ложно). Но, чтобы построить в процессе математического исследования контрпример, математик работает с реальными предметами, классами предметов, моделями, математическими объектами. Кроме того, в математике можно использовать только те связи, которые ранее в математическом содержании специально оговорены в определениях. Например, при выводе правила сложения десятичных дробей можно использовать обыкновенные дроби потому, что обыкновенная дробь со знаменателем единица с нулями является десятичной дробью.

Аналогичным образом происходит дифференциация и выделение специального вида экспериментальных доказательств — индукции. Точно так же развиваются в направлении увеличения уровней абстракции и формализации научного познания и другие виды доказательств.

К числу особенностей математического исследования относится тот факт, что, поскольку математика использует все виды доказательных рассуждений, появляется возможность проследить, каким образом они взаимосвязаны между собой, как одни переходят в другие.

Так, рассматривая различные факты (подтверждающие примеры), мы стремимся к их достаточно «убедительному» набору и затем делаем вывод. Это соответствует уровню экспериментальных доказательств. Далее, сопоставляя виды причинно-следственных связей, мы выделяем из имеющегося набора правдоподобных доказательств дедукцию, т. е. такой метод, который дает всегда достоверный результат. Дедукция, в свою очередь, порождает математические методы, которые служат аппаратом научного исследования практических и прикладных проблем. Сопоставление математических методов приводит к пониманию диалектики как метода научного познания.

Рассмотренная последовательность взаимопереходов есть воплощение диалектики в процессуальной стороне развития математического познания. При этом важная и характерная особенность заключается в том, что ведущим в математическом познании является дедуктивное доказательство. Для каждого из остальных видов доказательств математика точно определяет свой уровень достоверности рассуждений. Доказательства в математике — составная часть содержания и неотделима от него.

Отмеченные особенности математического знания и процесса математического познания дают основание полагать, что познание, осуществляемое в пределах математики, находится на более высоком уровне в общей структуре учебного познания, реализуемого в предметах естественнонаучного и профессионально-технических циклов.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы.

1. Рассмотренные процессы развития знания и процесса познания являются фундаментальными процессами не только

в структуре целостного процесса развития сознания, но и в целостной структуре жизненного цикла человека.

2. Процесс формирования любых форм знания и любых форм познания и мышления может начинаться на любом из семи уровней (логическом, психологическом, психическом, физиологическом, биологическом, биохимическом, биоэнергетическом), которые, в свою очередь, определяют качество этих форм. Взаимодействие внешнего пространства и внутреннего мира человека, материализованных объектов и процессов, и образов сознания может происходить на любом и одновременно на всех уровнях. И чем больше уровней одновременно будет задействовано, тем адекватнее будет соответствующий образ сознания.

3. В процессе моделирования любых объектов и процессов реальности и формирования соответствующих образов сознания человека необходимо подчеркнуть особое значение математики. Математика дает возможность выявить внутреннюю структуру изучаемых процессов и пространств, и в соответствии с этим структурировать образы сознания. Поэтому модель любого, подлежащего осознанию объекта и процесса, желательно доводить до уровня математического описания.

§ 2. Состав и структура базового пространства непрерывного образования

В соответствии с указанными выше базовыми принципами (корневой связи и подобия) построения базовой модели непрерывного образования для построения базового информационного пространства целесообразно выбрать такие области научного знания, которые целостно и системно отражают базовые (в первую очередь, материальные) процессы развития природы и общества. К таким областям относятся, в первую очередь, знания фундаментальных наук. Кроме того, для обеспечения целостности и системности моделирования реальных процессов сюда необходимо отнести знания производственно-технического и об-

ществоведческого характера. Из этих соображений в основу построения энергоинформационного пространства положены производственные, технологические, технические, естественнонаучные, математические, философские и методологические знания.

Соотнося качественно отличающиеся виды научного знания с формами познания, можно выделить семь разнокачественных уровней единого информационного пространства: производственный (или практический), производственно-технологический, технико-технологический, естественнонаучный, математический, философский, методологический. Каждому из этих уровней соответствует определенный вид научного знания.

Отражая разные стороны и уровни единого непрерывного процесса развития природы, живых и неживых систем, взятые в совокупности, разнокачественные виды знаний должны образовывать единый непрерывный процесс развития единой модели научного знания в сознании обучающегося, образуя фундамент непрерывного образовательного процесса. В соответствии с этим единое энергоинформационное пространство должно представлять единую модель разнокачественных знаний, а структура его должна отражать структуру единого процесса познания объективной реальности.

Подобное пространство в процессе непрерывного образования призвано обеспечить формирование целостной дифференцированно-интегрированной (См. гл. 9) системы знаний, создание условий установления взаимосвязи разнокачественных научных знаний о природе и обществе и связи их с производительным трудом. Это явится основой развития, координации и интеграции различных компонентов знаний в условиях непрерывного образования.

«Методологической основой построения циклов учебных предметов и взаимосвязи между ними, создания цельной структуры содержания образования является раскрытие диалектического единства «природа — человек — общество». Чрезвычайно важно сформировать у учащихся понятие о природе как

целостной системе, в котором все ее элементы взаимодействуют и поддерживают самовосстановительные процессы, благодаря чему сохраняются нормальные биофизические и биохимические условия жизни на земле (Выделено мной — М. Б.). Учащиеся должны *осознать* (Выделено мной — М. Б.), что при современном воздействии общества на природу практическая деятельность человека может благоприятно протекать для него и грядущих поколений только на основе познания законов природы» (Зверев И. Д.). Здесь в самом общем виде раскрывается сущность объективной взаимосвязи природы, человека и общества, которая должна получить отражение в учебном процессе. Сказанное относится как ко всем типам образовательных моделей, так и к процессу развития и образования человека в целом. При этом имеется в виду не только содержательная сторона обучения, но и процессуальная.

Содержательным стержнем образовательного процесса (образования как развивающегося процесса) является познавательная деятельность учащихся. Поэтому приведенное положение можно взять за основу и в качестве методологического ориентира при создании цельной структуры познавательной деятельности.

Принимая приведенное положение за основу, сначала конкретизируем его. В системе «природа—человек—общество» необходимо раскрыть роль и место производства, а также роль науки в ее взаимодействии с человеком, производством, обществом. Более детально данную систему можно представить так, как она показана на рис. 1.

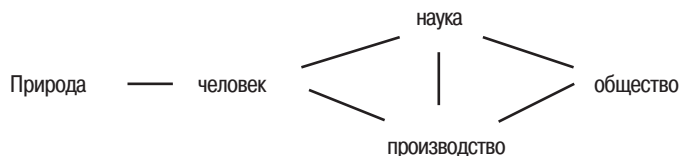


Рис. 1

В этой системе в плане рассматриваемой проблемы (в рамках естественно-математических, общетехнических и производственных дисциплин) нас более всего интересует взаимосвязь человека, науки и производства. Поэтому остановимся на рассмотрении этих связей.

Человеческая деятельность, наука и производство находятся во взаимной диалектической связи. В самом деле, к сказанному выше можно добавить, что «...практика есть и основа всякого познания, и его источник, и критерий, и вместе с тем при определенных условиях она может образовать особую ступень решающей, заключительной проверки всего предшествующего пути. Отсюда следует, что когда она выступает как источник познания, она, очевидно, должна предшествовать во времени всему процессу познания; когда она действует как перманентный критерий истины, она должна сопутствовать познанию на всех ее ступенях; когда она выступает как конечная цель и область приложения его результатов, она должна его заключать» (Кедров Б. М., с. 13).

Эти положения и определяют характер взаимосвязи научных дисциплин и производства. Отражение именно такого рода взаимосвязей и должно найти место в учебном процессе.

Поскольку наука и общественная практика находятся в диалектической взаимосвязи, учащимся важно показать, что знания по общетехническим и специальным (производственным) дисциплинам, производственная деятельность и производство находятся во взаимной диалектической связи и образуют единое целое, являясь отражением объективно существующих связей в системе «человек — наука — производство». Связь между общим, профессионально-техническим образованием, между предметами естественно-математического цикла и общетехническими, и специальными дисциплинами — это отражение объективно существующих связей между законами природы и самим производством, между законами физики и химии, и законами техники.

Из приведенных положений видно, что более детально процесс развития научного знания как целостную структуру можно изучить на основе рассмотрения соотношения эмпирического и теоретического познания, которые осуществляются в разных учебных дисциплинах и в процессе практической, в частности производственной, деятельности учащихся.

Научное знание, отражающее практическую деятельность, производство, процессы развития природы представлено в процессе учебного познания специальными (производственными), общетехническими, естественными и математическими дисциплинами. Математика, естественные, технические, технологические, производственные дисциплины есть не только разные уровни отражения объективной реальности в форме научного знания, но и преимущественно разные ступени познания. Однако, в целом, их соотношение и взаимосвязь в целостном познавательном процессе можно раскрыть через соотношение и взаимосвязь эмпирического и теоретического познания.

Таким образом, чтобы раскрыть сущность целостного подхода к структуре познавательного процесса, необходимо рассмотреть соотношение форм знания и методов эмпирического и теоретического познания и уже на этой основе строить целостную структуру познания.

С методологической точки зрения формы знания и способы познания в различных научных дисциплинах являются одинаковыми. Но при этом в каждой области знания есть своя предметная (объектная) специфика, которая, в свою очередь, влияет на формы и способы познания. Например, особенностью математики является то, что математическое содержание отличается более высоким уровнем абстракции. Это в значительной степени сказывается на формах его выражения, в частности, в языке и способах его получения. Конкретизируя применительно к математике приведенные выше положения о связи различных видов знания, мы можем сказать, что, с одной стороны, знания, умения и навыки по математике вообще и в области познава-

тельной деятельности, в частности, могут предшествовать знаниям, умениям и навыкам естественнонаучным и профессионально-техническим; с другой стороны, знания, умения и навыки естественнонаучные и профессионально-технические могут предшествовать знаниям математическим; вместе с тем, знания естественнонаучные и профессионально-технические могут «вплестаться» в процесс математического познания и, наоборот, математика может в них использоваться в качестве одного из средств познания.

Кроме того, при построении цельной структуры учебного познания в обучении математике необходимо учитывать еще один факт. Математика наряду с другими функциями выступает как средство познания самой себя. Одной из особенностей математики является то, что в ней «в значительной мере совпадает исследование и изложение», а «ее язык говорит одновременно и о той стороне действительности, которая является объектом ее познания и о ней самой» (Шапоринский С. А., с. 35). Это означает, что в рамках самой математики происходит углубление нашего знания о производстве и производственной деятельности, расширяются и углубляются естественнонаучные и профессионально-технические знания, умения и навыки, происходит «поднятие» их на качественно новую, еще более высокую ступень развития. Сказанное относится и к другим дисциплинам.

Для выявления структуры информационного пространства, включающего обозначенную выше систему знаний целесообразно в качестве исходного взять тот факт, что предметы специальные, общетехнические, естественные и математические являются «представителями» соответствующих наук, сопоставимых по форме и структуре знания, отражающих одни и те же реальные объекты и процессы, но с разных сторон и на разном уровне абстракции и обобщения. Специальные, общетехнические науки и соответствующие им дисциплины имеют дело с объектами и процессами технологического и технического характера,

отражающими производственные объекты и процессы в их целостности. Естественные науки (прежде всего химия и физика) оперируют идеальными объектами, моделирующими более или менее адекватно отдельные специфические стороны предметов и процессов реальной действительности, включая производство. Математика имеет дело с абстрактными объектами, являющимися продуктом мыслительной деятельности и имеющими к практике лишь косвенное, опосредованное (например, к производству), как правило, естественными, общетехническими и специальными дисциплинами, отношение (См. Леднев В. С.).

Однако несмотря на различие в объектах, которыми оперируют различные дисциплины, последние имеют не только одинаковые формы познания, но и одинаковую структуру связей между этими формами. Структура эта такова: ощущение — восприятия — представления — понятия (эмпирические и теоретические) — методы (и законы) — теории. Выяснение связей и отношений между эмпирическим познанием и теоретическим на основе данной структуры и позволит нам раскрыть структуру познавательного процесса и соответствующего информационного пространства.

В разных учебных предметах наблюдается различное соотношение эмпирических и теоретических элементов этой структуры. Если взять за основу реализацию ее в математическом познании, приняв его (математическое познание) за наиболее совершенное, и проследить в математике по отношению к предметной деятельности и производству уровень развития каждого компонента структуры в процессе эмпирического познания производственной деятельности (т. е. без использования знаний более высокого теоретического уровня), то на этой основе можно определить место и роль знаний одних учебных дисциплин в процессе формирования и развития знаний других дисциплин.

В различных науках и, соответственно, в различных учебных предметах компоненты этой структуры находят различное воплощение в конкретном содержании, но в обучении учащихся

ся между этими различными конкретизациями должна иметь место взаимосвязь. Поэтому, учитывая, с одной стороны, инвариантность, объективность и всеобщность приведенной структуры, а с другой — необходимость установления взаимосвязи между различными (в разных науках) конкретизациями однородных компонентов (и соответствующих им форм), ее (указанную структуру) целесообразно принять в качестве содержательной основы реализации взаимосвязи между учебными предметами и интегрирующей основы создания цельной структуры познавательной деятельности учащихся.

Обратимся к анализу отдельных форм познания с позиций уровня их развития, которое они получают в процессе эмпирического познания в специальных, общетехнических, естественных и математических дисциплинах.

Исходным пунктом познания являются *ощущения*, вызываемые действием движущейся материи на наши органы чувств. Ощущения есть форма связи человека с окружающим миром, реализуемой в процессе деятельности. Они служат определяющим фактором в процессе производственной деятельности. Поэтому ощущения можно считать ведущим уровнем эмпирического познания, осуществляемого в процессе производственной деятельности.

Более высокой ступенью эмпирического, чувственного познания является *восприятие*. Отличительная его черта — целостность. В процессе восприятия объекты отражаются в сознании в их целостности, неразделенности на составляющие, в то время как в ощущениях фиксируются отдельные стороны предметов и явлений. С позиций производственной деятельности целостность, присущая восприятию, в то же время характерна для технологических процессов, где неразрывно связаны объект и его функции. Поэтому уровень восприятия является ведущим в процессе изучения производственно-технологических знаний.

На основе ощущений и восприятия формируются *представления*. Характерной чертой представлений выступает то

общее, что присуще не одному, а, как правило, многим предметам. Неизменными в процессе производственной деятельности остаются технические объекты. В них зафиксирована материальная основа деятельности. Поэтому уровень представлений является ведущим, на котором осуществляется обучение общетехническим дисциплинам. Не случайно в этих дисциплинах широко применяются чертежи. Они служат материализованным выражением представлений. (В то же время эти чертежи нельзя путать с графиками в математике. В отличие от графиков чертежи отражают объекты в целостности.)

Еще более высоким уровнем познания является формирование естественнонаучных знаний — понятий и законов. В них отражается только существенное, главное — понятия и законы естественных наук, лежащих в основе производства. Математическое познание осуществляется еще на более высоком уровне обобщений. При этом большую роль играет форма знаний, в частности язык. Например, при формировании понятий важное место отводится определениям, выполняющим функцию знакового выражения сущности понятий. Формируя понятия в математике и конструируя определения, опираясь на знания естественных, общетехнических и специальных дисциплин, мы все глубже проникаем в сущность производственной деятельности, технологических, физических и химических процессов, выявляя в них математические закономерности и, тем самым развивая и углубляя знания этих дисциплин.

Понятия математические необходимо отличать от всех других понятий. Понятия производственных, общетехнических и естественных дисциплин в сравнении с математическими понятиями имеют менее высокий уровень абстракции. В большинстве своем они соответствуют единичным или, по крайней мере, однотипным объектам реальной действительности и достаточно адекватно их отражают. Понятия же математики отражают класс или совокупность классов объектов. При этом основная роль математических определений заключается в ус-

тановлении места понятия в системе других понятий теории. В этой связи математические определения называют номинальными. Определения же других дисциплин часто носят функциональный, описательный характер, их называют реальными.

Приведенные характеристики дают основание считать, что уровень понятий, задаваемый совокупностью сущностных свойств производственной деятельности, является ведущим в естественных дисциплинах и соответствующих учебных предметах, а уровень понятий, задаваемых номинальными определениями, является ведущим в математике.

Учитывая перечисленные особенности математических понятий, последние необходимо формировать как обобщенное знание об объектах познания производственных, общетехнических и естественных дисциплин, опираясь на соответствующие эмпирические знания. Знания по специальным, общетехническим, естественным дисциплинам в этом случае служат материалом для индуктивного обобщения. При переходе от естественных, общетехнических, специальных понятий к математическим важная роль отводится математическим представлениям и материализующим их математическим моделям.

Реализуя таким образом взаимосвязи понятий и соответствующих им познавательных умений различных дисциплин, мы устанавливаем связь математики с производством в плане дальнейшего углубления и развития знаний производственных, специальных, общетехнических и естественных дисциплин. Суммируя все сказанное, можно, в целом, охарактеризовать индуктивную ветвь учебного познания и, соответственно, информационного пространства: формирование ощущений и обеспечение восприятия реальных производственных процессов и материальных моделей, конструируемых в специальных, общетехнических, естественных и математических дисциплинах; формирование представлений на основе ощущений и восприятий, полученных в процессе производственной практики в специальных, общетехнических, естественных и математических

дисциплинах; формирование понятий на основе ощущений, восприятий и представлений, полученных в процессе производственной практики, в специальных, общетехнических, естественных и математических дисциплинах; построение суждений на основе ощущений, восприятий, представлений, понятий, полученных в процессе производственной практики, в специальных, общетехнических, естественных и математических дисциплинах; построение совокупности суждений (методов, законов, теории) на основе ощущений, восприятий, представлений, понятий, суждений, полученных в процессе производственной практики, в специальных, общетехнических и математических дисциплинах.

В приведенной логике отражается содержательная сторона познавательной деятельности. Перечисляются компоненты деятельности и указывается связь между ними. В более широком смысле значение содержательной стороны заключается в том, что и в процессе формирования знаний, умений и навыков преподавателем или в процессе проектирования последних в учебно-методической литературе появляется возможность более четко ориентироваться в выделении взаимосвязанных компонентов содержания различных дисциплин и таким образом устанавливать содержательные межпредметные связи и связи математики с производством, в частности, предусмотреть преемственность в обучении математике по отношению к другим дисциплинам. Иными словами, при формировании компонентов математического знания появляется возможность опираться на компоненты знаний других дисциплин и знаний производственной деятельности, реализуя при этом преемственность в формах эмпирического и теоретического познания.

Индуктивный путь математического познания заканчивается построением глобальной математической модели — теории. Далее построенная математическая модель подвергается исследованию методами математики. Осуществляется восхождение (дедуктивное) от абстрактного к конкретному, когда конкретное понимается не просто как единичное реально существующее ма-

териальное, а как внутреннее содержание, отраженная математической моделью сущность объекта. Осуществляется теоретическое познание, задача которого заключается в том, чтобы видимое, лишь выступающее в явлении, свести к действительно внутреннему движению. При этом «математика, постепенно удаляясь от пространств, доступных чувственному восприятию и возвышаясь до пространства геометрического, не удаляется, однако, от реального пространства, т. е. от *истинных отношений между вещами*. Она скорее приближается к ним»¹.

Теоретический уровень тесным образом связан с эмпирическим, представителем которого, как уже отмечалось, в математике выступает индуктивный путь получения знаний. Познание сущности объектов посредством и внутри математической модели не исключает в то же время полностью и эмпирическое — индуктивное познание. Оно развивается и уточняется. Достаточно сказать, что наиболее совершенная форма индуктивного пути познания — математическая индукция, которую математика использует в качестве собственного метода познания и применяет в рамках математических моделей.

Теоретическое познание, таким образом, углубляет наши знания в каждом ранее сформированном путем эмпирического познания компоненте. Происходит как бы возвращение к тем же формам познания, но на новом уровне — на уровне сущности. Воссоздается конкретное в мышлении. «Конкретное, — пишет К. Маркс, — потому конкретно, что оно есть синтез многих определений, следовательно единство многообразного. В мышлении оно поэтому выступает как процесс синтеза, как результат, а не как исходный пункт... созерцания и представления. На первом пути полное представление подверглось испарению путем превращения его в абстрактные определения, на втором пути абстрактные определения ведут к воспроизведению конкретного посредством мышления»².

¹ Ленин В. И., т. 29. — С. 482.

² Маркс К., т. 46, ч. 1. — С. 37.

Поскольку математика, после того как ее компоненты смоделированы, используется в дальнейшем в качестве средства познания в других дисциплинах и в производственной деятельности, то, применяя высказанное положение, мы можем сказать, что чем ближе дисциплина находится к производству, тем полнее и содержательнее становятся компоненты ее знаний, получаемые на конечном шаге познания. Они вбирают в себя содержание компонентов дисциплин с более высоких уровней абстракции. Так, компоненты знаний общетехнических дисциплин обогащаются за счет знаний естественных и математических дисциплин.

Однако в рамках математических и других теоретических моделей, взятых как в отдельности, так и в определенном синтезе, мы можем подняться лишь до конкретного в мышлении. Нам же интересуют не только совокупность знаний о вещи, но и умение применять эти знания на практике, в производственной деятельности. Необходимо восхождение к чувственно-конкретному с целью практического использования теоретических знаний в процессе предметной преобразующей деятельности.

Знания, полученные путем теоретического познания, находятся на высоком уровне абстракции и обобщения. Чтобы успешно их применять на практике и использовать в качестве руководства к действию, необходимо, в частности, научиться на основе понятий воссоздавать образы — представления, на основе которых в дальнейшем можно будет проектировать наглядные и материальные модели, планировать и преобразовывать производственную (предметную) деятельность. Иными словами, при формировании умений применять теоретические (в смысле конкретные в мышлении) знания на практике (формируя чувственно-конкретные) необходимо учить учащихся переходу от форм познания высокого уровня абстракции через формы более низкого уровня абстракции к производству.

Особенно актуален этот вопрос для математики и математизированного теоретического знания. Это связано с высоким

уровнем не только общности и абстракции, но и формализации математического знания. Математические понятия, методы, законы, теории, как было показано выше, являются чисто теоретическими. Более того, хотя они и могут быть получены индуктивным путем в процессе эмпирического познания, все же окончательное описание и теоретическое обоснование они получают в рамках математической теории. Поэтому с целью их осознания и применения на практике возникает необходимость в наличии специального аппарата соотнесения теоретического знания с реально существующим, наблюдаемым — специальных моделей, приемов и способов.

Теоретические знания получают частичную интерпретацию в изучаемой предметной области с помощью правил соответствия (См. Карпович В. Н., с. 199). Удачный выбор (построение) правил соответствия в процессе обучения может оказаться решающим фактором при формировании умений применять математические знания на практике вообще и в производстве в частности.

Компоненты знания могут быть интерпретированы в знаниях более низкого уровня абстракции и общности, например, компоненты математического знания интерпретируются в рамках самой математики, естественных, общетехнических и специальных дисциплин, в сфере производственной деятельности. При интерпретации в одной области, например производственной, знания других областей (естественнонаучные, общетехнические, специальные) могут оказаться промежуточными звеньями.

Таким образом, процессы интерпретации и применения знаний есть многоступенчатые процессы, где «ступеньками» являются формы познания. «Спуски» по этим «ступенькам» можно рассматривать в рамках как одной, так и нескольких дисциплин. В результате мы замыкаем полный цикл развития научного знания в рамках полного цикла научного познания.

А поскольку формы познания являются общими формами представления любого вида научного знания, то выявленную

структуру можно рассматривать как **структуру базового энергоинформационного пространства**, которая может быть представлена схематически (рис. 2).

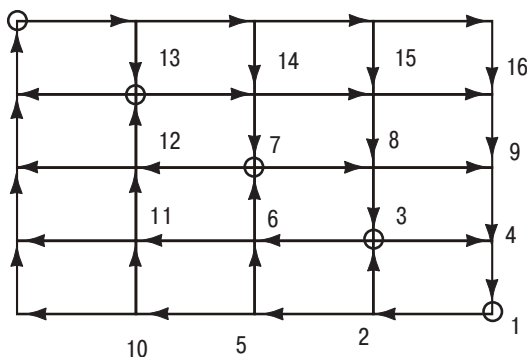


Рис. 2

Компоненты, расположенные по диагонали, являются ведущими. Это объекты познания соответствующих научных дисциплин. *Они же одновременно есть модели научного знания, которые посредством содержания этих дисциплин и других средств обучения должны найти отражение в процессах внутреннего мира обучающихся и проявиться в форме образов сознания. И затем эти образы рассматриваются как образы объектов и процессов реальной действительности.* Обозначенные компоненты разделяют области эмпирического и теоретического знания и соответствующие формы познания. Эти формы, как показывают стрелки, в первом приближении на уровне эмпирического познания могут быть сформированы в рамках соответствующей науки ее средствами и с опорой на компоненты знания более низкого уровня данной и других наук, расположенных на схеме правее. Так, при формировании понятий в общетехнических дисциплинах мы можем опираться на представления, восприятия, ощущения и опыт познава-

тельной деятельности, полученные в общетехнических, специальных дисциплинах, а также в производственном обучении и производстве.

Однако, сформированные эмпирическим путем знания не отражают в достаточной степени сущности познаваемых объектов, как в изучаемой дисциплине, так и в дисциплинах более низкого теоретического уровня (стоящие справа от нее). Требуется применение методов теоретического познания, применяемых в этой дисциплине, и методов теоретического познания дисциплин более высокого теоретического уровня (стоящие от нее слева). Поэтому стрелки, входящие в них слева, указывают на необходимость использования моделей и способов теоретического познания, которые углубляют и расширяют знания, полученные эмпирическим путем.

Рис. 2 достаточно четко показывает два пути связи теоретических знаний с практикой и производством, которые раскрыты в процессе теоретических рассуждений. Речь идет об опоре на практику эмпирического познания и об использовании теоретических знаний в качестве основы преобразующей, в частности, производственной деятельности.

Но как же быть с третьим путем, когда практика «вплетается» в процесс познания? Оказывается, данный путь также охватывается рис. 2. В этом случае познание должно осуществляться по все увеличивающимся циклам с постепенным расширением и углублением знания. Например: $1 - 2 - 3 - 4 - 1 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 4 - 1$ и т. д. Как видно, в цикле $1 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 4 - 1$ принимает участие и цикл $3 - 6 - 7 - 8 - 3$, но уже в качестве составляющей. Далее цикл расширяется до цикла $1 - 2 - 5 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 9 - 4 - 1$, где к прежнему добавляется подцикл $7 - 12 - 13 - 14 - 7$.

Однако не всякую замкнутую последовательность вершин на рис. 2 можно считать циклом познания. Так, последовательность $5 - 10 - 11 - 6 - 5$ не образует цикла познания. Причина в том, что если цикл включает только один вид познания

(эмпирическое или теоретическое), то он не может считаться полноценным. Из рис. 2 видно, что полноценный цикл следует строить с учетом направления стрелок.

Начинаться цикл, вообще говоря, может с любого компонента. Содержание переходов от одного компонента к другому (как и содержание компонентов) может переноситься из одной дисциплины в другую. Однако целесообразность такого переноса может быть установлена только с учетом конкретных особенностей построения конкретного процесса обучения.

В современных условиях обучения математике, когда на первый план выступает теоретическое познание, целесообразно использовать последовательность расширяющихся циклов с «вершиной в математическом познании».

Итак, мы рассмотрели глобальную структуру познания, раскрыв связь научного знания и процесса незнания с практикой, построив модель структурированного информационного пространства. Данная модель может служить базовой моделью при построении любых других познавательных моделей в системе непрерывного образования.

Осознание обучающимися структуры взаимосвязи полученных различных видов знаний даст возможность сформировать образ, раскрывающий место и роль науки в преобразующей деятельности человека и на этой основе осознать место себя в социально-экономическом пространстве.

Но для того, чтобы раскрыть характер поведения человека в этом энергоинформационном и соответствующем жизненном пространстве, необходимо раскрыть сущность, состав и структуру переходов (они обозначены стрелками на рис. 2) между компонентами, реализуемую в процессе мышления.

§3. Состав и структура процесса мышления в непрерывном процессе формирования образов сознания

В предыдущем параграфе на процесс развития научного познания мы «наложили» процесс развития научного знания. В результате получили энергоинформационное пространство познания. Но для того, чтобы процесс познания в таком энергоинформационном пространстве протекал полноценно и обеспечивал внутренние процессы развития человека, теперь необходимо построенный процесс развития знания соотнести с процессом мышления человека. Поэтому в данном параграфе раскрывается состав и структура процесса мышления в процессе формирования знаний в **форме образов сознания, являющихся отражением соответствующих информационных моделей** научных теорий.

Сразу же отметим, что рассматриваемая структура процесса мышления, как и структура энергоинформационного пространства, не зависит от конкретного содержания научного знания или учебного предмета. А энергоинформационное пространство познания после включения в него процесса мышления превращается в **энергоинформационное пространство мышления и познания**. А, забегая вперед, можно сказать, что после установления в нем структуры деятельности, оно превращается в **энергоинформационное пространство мыследеятельности** и, соответственно, **познавательной деятельности**.

Результаты познания окружающей нас действительности фиксируются в научных теориях. Научные теории есть продукт деятельности мышления. Поэтому, чтобы выяснить способы формирования научного знания, целесообразно обратиться к анализу форм мышления в их связи с формами познания. «Предметы и явления объективного мира находятся между собой в разнообразных связях и отношениях. Познание и обобщение

этих связей и отношений является одной из основных форм мышления» (Шардаков М. Н., с. 6).

В предыдущем параграфе показано, что исходным пунктом в процессе правильно организованного учебного познания является производство. Именно оно должно обеспечить предметную основу мышления. В мышлении через процессы анализа, сравнения и синтеза познаются, а затем обобщаются существенные общие качества и свойства единичных предметов того или иного рода (Шардаков М. Н., с.5).

«Трудовая деятельность, «расщепившая» природу на субъект и объект, радикально изменила характер познания. Во-первых, воздействуя на предметы природы орудиями труда, человек изменял их, раскрывая различные новые свойства, а тем самым глубже и всесторонне их познавал. Во-вторых, орудия труда позволили человеку открыть общее в различных предметах. Орудие труда, применяясь многократно, в разное время и в разных местах, приводило к одинаковым во всех этих случаях результатам, т. е. выявляло общие свойства. Да и пользование им разными людьми, притом разных поколений, говорило о наличии в самом орудии труда общего. В-третьих, трудовая деятельность показала, что познание всегда носит общественный характер: познают вещь сообща, обмениваясь плодами этой своей деятельности, а не в одиночку» (Диалектика процесса познания, с. 79).

Рассмотрим систему мыслительных операций, позволяющую осуществить переход от предметного оперирования орудиями труда, материалами и т. д. в процессе производства к оперированию математическими понятиями. Производственный процесс его участником воспринимается как непрерывный процесс собственной деятельности, а не как существующий самостоятельно процесс производства, поскольку мышление направлено не на изучение производственного процесса, а на реализацию — исполнение протекающей в данный момент операции. А в процессе познания движения, отмечал В. И. Ленин, происходит его огрубление.

Поэтому, для того, чтобы понять производственный процесс, его также необходимо сначала разложить на составляющие. Этой цели служит прием анализа. Именно с него начинается мыслительный процесс. «...Процесс мышления — это прежде всего анализирование и синтезирование» (Шардаков М.Н., с. 6).

Анализ невозможен без синтеза. После расчленения производственного процесса должно быть проведено его синтезирование, поскольку разрозненная совокупность также еще не есть процесс. Лишь только при наличии синтеза формируется восприятие процесса как целого.

Однако важно заметить, что в процессе синтеза осуществляется не произвольное соединение элементов, а расположение их в определенной последовательности. Но поскольку упорядоченность — характерная черта технологического процесса, то можно говорить, что в процессе синтеза формируется эмпирическое знание о технологии производственного процесса. Формой знания является эмпирическая модель знания, отражающая структуру производственного процесса, например, алгоритм деятельности.

Дальнейший процесс познания направлен на изучение совокупности способов деятельности, поскольку об осуществлении их, как самостоятельных объектов познания, знания получены. С этой целью, очевидно, должно быть посредством анализа и синтеза проведено их отделение от целостного процесса, а затем проведено сравнение и выделено, объединено то общее, что имеется в разных способах деятельности, воспринимаемых как определенная законченная последовательность операций. Результатом таких мыслительных операций будет представление о производственном процессе, содержательную часть которых составит эмпирическое знание о технике. В самом деле, если сравнить различные способы деятельности по выпуску продукции на данном производстве, то сразу становится ясно, что именно техника в них и является общей. Поэтому, применяя операции анализа, синтеза, сравнения, обобщения

(простейшего эмпирического), мы можем сформировать у учащихся представление о производстве, характеризующееся пониманием в нем роли техники, а также представление о внешних ее формах, выраженное в виде материальных моделей, рисунков, схем, чертежей.

Подобно тому, как определяющую роль в производстве играет техника, такую же роль в мышлении играет сравнение. Поэтому не случайно именно оно приводит к выделению в способах производства содержательной основы — техники, а в процессе мыслительной деятельности — к пониманию и рациональному мышлению.

«Сравнение есть основа всякого понимания и всякого мышления (Выделено мной — М. Б.). В дидактике сравнение должно быть основным приемом. Чтобы какой-нибудь предмет был понят ясно, отличайте его от самых сходных с ним предметов и находите сходство с самыми отдаленными от него предметами, тогда вы выясните себе все существенные признаки, а это значит понять предмет» (Ушинский К. Д., с. 436).

«Сравнение выступает не только как средство познания, но и как средство умственного развития. Вместе с умением сравнивать — *«внутри»* него (Выделено мной — М. Б.) и в значительной степени благодаря ему — у школьников формируются и другие умственные умения» (Бондаренко С. М., с. 15). Поэтому можно утверждать, что сравнение является связующим звеном обыденного и правильного рационального мышления. В самом деле, в приведенном положении имеются два момента, прямо указывающих на роль сравнения в становлении мышления, на понимание сути развития мыслительной деятельности. Первый из них состоит в том, что *овладение приемом сравнения* (а вместе с этим и приемом анализа и синтеза, поскольку сравнение предполагает анализ и синтез) *создает благоприятные условия для формирования других приемов*. Вторым состоит в том, что *формирование других приемов начинается уже в рамках приема сравнения*.

С точки зрения развития познавательной деятельности важно в этом видеть не что-то противоестественное, а проявление *диалектики развития форм мышления*: анализ и синтез служат основой сравнения, а сравнение, в свою очередь, служит основой формирования других приемов и входит в них в снятом виде и в новом качестве.

Более точным предоставляется следующее определение роли приема сравнения в развитии мышления. «Сравнение — сопоставление объектов с целью выявления черт сходства или черт различия между ними (или того и другого вместе). Является важнейшей предпосылкой обобщения. Играет большую роль в умозаклчениях по аналогии. Суждения, выражающие результат сравнения, служат цели раскрытия содержания понятий в сравниваемых объектах; в этом отношении сравнение служит в качестве приема, дополняющего, а иногда и заменяющего определение» (Философский словарь, с. 389).

Детализируя приведенное определение, можно высказать следующие важные для дальнейшего изложения положения:

- 1) сравнение выполняется с определенной целью;
- 2) опираясь на сравнение, можно формировать понятия;
- 3) опираясь на сравнение, можно строить суждения и совокупности суждений, в частности определения;
- 4) сравнение является основой формирования других логических приемов (обобщения, аналогии и т. п.);
- 5) опираясь на сравнение, можно строить умозаклчения.

Остановимся на этих положениях несколько подробнее. Сравнение является формой мыслительной деятельности. «Начальным моментом мыслительного процесса является проблемная ситуация. Мыслить человек начинает, когда у него появляется потребность что-то понять» (Рубинштейн С. Л., с. 347). Поэтому начальным моментом сравнения, как и мышления вообще, служит проблемная ситуация.

В зависимости от поставленной цели сравнения (от того, что мы хотим понять) возможны различные пути развития

познания, формирования различных видов понятий: о предметах, об операциях, об отношениях в широком смысле, включая отношение между знанием и незнанием, — и, соответственно, различные линии развития познания: содержательная, операционная, познавательная.

После того, как сформированы представления о способах производственной деятельности, содержанием которых является техника, процесс познания, а вместе с ним и процесс мышления продолжается по восходящей линии. К новому результату — моделям представлений (как, впрочем, и к моделям ощущений и восприятий) применима вся совокупность рассмотренных приемов: анализ, синтез, сравнение, обобщение. Предметы, представления, содержащие самые различные общие существенные, сходные качества, сопутствующие признаки, являются основой, исходным материалом мыслительной операции (См. Кирсанов А. А.).

Ведущим приемом здесь, по-прежнему, выступает сравнение. Однако осуществляется сравнение не реальных способов производственной деятельности, а продуктов мышления, поэтому и характер сравнения несколько изменяется. Оно проводится по определенному направлению, которое задается основанием сравнения — техникой. В процессе сравнения способов производственной деятельности на этой основе важны не формальные внешние характеристики, а сущностные характеристики производственной деятельности, которые задают основу сравнения. Опираясь на эти характеристики, можно провести сравнение и затем распределение по классам способов производственной деятельности, например, с применением станков с ЧПУ и без него.

Всем способам такого класса будет присуще общее существенное, которое лежит в основе создания и функционирования техники. Поскольку основу техники составляют знания естественных наук, то абстрагируя и обобщая то существенное общее, что имеется у объектов класса, мы можем формировать

понятия естественных наук, представленные в форме соответствующих моделей. В. И. Ленин писал, что «самое простое *обобщение*, первое и простейшее образование *понятий* (суждений, заключений etc.) означает познание человека все более и более глубокой *объективной* связи мира» (Ленин В. И., т. 29, с. 161).

Итак, применяя операции анализа, синтеза, сравнения, классификации, абстрагирования, обобщения к моделям представлений о производстве — техническим объектам, мы формируем понятия.

Однако сформированные таким путем естественнонаучные понятия являются эмпирическими. Они возникли на основе чувственного опыта и обобщены по признакам, доступным наблюдению. Эмпирические понятия описываются реальными определениями. Эти понятия и определения, хотя еще не являются математическими, но уже могут выражать математические закономерности. Если эти закономерности объединить в один класс, абстрагировать и представить на языке математики, то мы тем самым построим модель математического знания, например формулу.

Далее осуществляется собственно математическое познание. Каким же образом строится познание в пределах математики? Охарактеризуем его сначала в общих чертах.

Оно осуществляется путем построения дедуктивной теории. Наиболее распространенным и все более проникающим и в другие науки является аксиоматический метод. В рамках этого метода строятся новые модели математических объектов — одна ветвь и доказываются новые утверждения — другая ветвь познания. Раскрытие сущности его развития и есть не что иное, как раскрытие сущности теоретического уровня познания в математике.

Первая ветвь реализуется посредством определения понятий, конструирования математических методов, законов, теорий; вторая — посредством различных видов доказательств.

Первая ветвь продолжает содержательную — онтологическую линию эмпирического познания и реализуется на основе и

посредством логических приемов мышления. Вторая — продолжает процессуальную — гносеологическую линию эмпирического познания, рассматривает приемы проверки истинности знаний посредством логико-математических рассуждений.

В процессе обучения математике, как и в математическом познании, обе ветви реализуются параллельно, дополняя друг друга. Но прежде чем рассматривать их в сочетании, проанализируем каждую отдельно.

Математика имеет дело с абстрактными теоретическими понятиями, которые формируются на основе эмпирических. Каким же образом происходит формирование теоретических знаний и, в связи с этим, теоретического мышления учащихся как целого, которое имеет два основных уровня? На первом уровне, который мы только что рассмотрели, «1) на основе *анализа* фактических данных и их обобщения выделяется содержательная, реальная абстракция, фиксирующая сущность изучаемого конкретного предмета и выражаемая в виде понятия о его «клеточке», 2) затем путем раскрытия противоречий в этой «клеточке» и определения способа их практического решения следует восхождение от абстрактной сущности и нерасчлененного всеобщего отношения к единству многообразных сторон развивающегося целого, к конкретному.

С точки зрения характеристики *общего пути* познания эти формы можно рассматривать как два последовательных этапа (аналитический и синтетический)» (Давыдов В. В., с. 315). Математическим познанием начинается второй этап, на котором уточняются, углубляются эмпирические понятия. Здесь происходит снова расчленение выделенных свойств объектов, их дифференциация и дальнейшее уточнение. «Одна из типичных форм развития понятий состоит именно в дифференциации некоторых первоначальных обобщений, устранении неточных отождествлений» (Диалектика научного познания, с. 373).

В качестве исходного на втором уровне снова выступает прием анализа, применяемый к системе уже построенных моделей.

Особенностью математических понятий является тот факт, что математические понятия характеризуют не один предмет, а целый класс предметов, «в алфавит математического языка включаются объекты не ниже первого типа (классы, классы классов и т. п.)» (Сухотин А. К., с. 28).

В основу создания классов кладутся совокупности признаков, присущих каждому объекту данного класса. Чтобы выделить совокупность признаков, характеризующих класс, необходимо провести анализ, синтез, сравнение объектов по признакам, свойствам.

На основе сравнения признаков осуществляется распределение их по группам — классификация, которой подвергаются эмпирические понятия. Совокупность эмпирических понятий и соответственно способов деятельности, охватываемых данным понятием, образует класс, который характеризуется совокупностью выделенных признаков.

Однако отдельные признаки, отнесенные к определенному классу, необходимо еще объединить. Это делается с помощью обобщения и моделирования. В результате создается математическая модель класса эмпирических понятий и соответствующих им способов деятельности.

Построенная по заданным характеристикам модель класса может быть не одна, их, как правило, несколько. Изучение этих моделей с точки зрения выделенных признаков помогает абстрагировать их, отделить и затем обобщить. В результате дается математическое описание понятия — термин, символ.

Итак, получаем последовательность приемов мышления: анализ — синтез — сравнение — классификация — абстрагирование — моделирование — обобщение. Ведущим в этой системе снова является сравнение.

После того как сформировано понятие и построена модель (термин, обозначение), появляется необходимость ее описать. Для этого используются определения. Как же они возникают? Чтобы найти способ описания понятия, приходится обратиться

к способу его получения. Осознав способы возникновения понятий (синтез, абстрагирование, обобщение), их и берем за основу (поскольку других путей описания понятий нет). Так появились определения генетические, через абстракцию, через ближайший род и видовое отличие. Поскольку имеется несколько видов математических понятий и соответствующих им моделей, то, естественно, появились и самые различные виды абстракции: абстракция идеализации, отождествления и т. д.

Особенностью математического познания, как уже отмечалось, является его ступенчатость. Поэтому, выделенная структура повторяется. Применяя ее к понятиям одного уровня, мы формируем понятия более высокого уровня. Применяя операции анализа, синтеза, сравнения, классификации, абстрагирования, моделирования и обобщения к понятиям, мы конструируем математические методы, законы, математические теории.

Рассмотрим для примера построение математических определений. На основе анализа совокупности сформированных понятий, их сравнения и классификации выделяются понятия, взаимосвязанные с имеющимися, которые объединяются в один класс, из которых будет строиться определение. Далее целесообразно построить модель, которая отражает структуру построения определения. После этого можно абстрагироваться от сущности понятий, от их взаимосвязи и строить формальное определение, в котором фиксируются общие связи между понятиями. Происходит своеобразное обобщение понятий, в результате чего математическое познание поднимается на более высокую ступень. Новое понятие включено в систему имеющихся.

Итак, мы рассмотрели развитие в математике содержательного аспекта процесса познания.

Не менее важным направлением развития познания является процессуальный аспект. Он приводит к рассмотрению логических форм мышления — аналогии, индукции, дедукции, а также их совокупностей, выражаемых в форме разного рода доказательств.

Рациональное познание, как уже отмечалось, начинается с применения приема сравнения. Сравнение, применяемое для выяснения правильности познания, есть иное сравнение, чем примененное к получению новых результатов познания.

Теперь мы говорим о процессе познания. Изменилась цель применения сравнения и других мыслительных приемов, изменились также объекты, которыми оперирует мышление. Исходным пунктом понимания сущности процесса познания является сравнение знания и незнания, сравнение того, что мы уже знаем, и того, что еще не знаем, но каким-то образом (в форме ощущений, восприятий и т. д.) отражаем. Сравнение нового факта с ранее воспринимаемым служит основанием для вывода об истинности или ложности нашего суждения, если сравнение идет на уровне суждений, или о правильности выбора объектов, если сравнение идет на уровне реальных объектов. Осознание такого процесса мышления приводит к пониманию его как способа получения нового знания посредством имеющегося и в, конечном итоге, как фактического доказательства, развитием которых в математике является доказательство существования модели формируемого знания.

Сравнивать вновь полученные знания (ощущения, восприятия, представления, понятия) можно с соответствующими видами знаний, приобретенными ранее, а можно — со знаниями более частными. Выделение этих приемов из общего приема сравнения знания и незнания привело к возникновению приемов аналогии и индукции и соответствующим умозаключениям. Эти формы мышления в совокупности с содержательной стороной познавательного процесса образуют новые способы обоснования полученных знаний, называемые *правдоподобным* доказательством.

Во всех формах мышления и познания нас интересует не только способ получения нового знания как таковой, но и его возможности детерминировать истинность знаний. Общественно-историческая практика показала, что все перечисленные

выше формы мышления, за исключением одной, только в случае многократного повторения, подтверждения на опыте или в эксперименте способны дать более или менее достоверный результат, служить способом получения достоверного знания.

Осознание мышления, основанного на приеме проверки знания посредством обращения к общему знанию, приводит к дедуктивному способу обоснования нового знания и дедуктивным доказательствам. Справедливость сказанного станет очевидной, если обратиться к определению дедукции, данному в Большой Советской Энциклопедии: «Дедукция (от лат. *deduction* — выведение), переход от общего к частному; в более частном смысле термин «дедукция» обозначает процесс логического вывода, т. е. перехода по тем или иным правилам логики от некоторых данных предложений — посылок — к следствиям (заключениям), причем в некотором смысле следствия всегда можно характеризовать как «частные случаи» («примеры») общих посылок. Термин «дедукция» употребляется и для обозначения конкретных выводов следствий из посылок (т. е. как синоним термина «вывод» в одном из его значений), и — чаще как родовое наименование общей теории построения правильных выводов (умозаключений)».

С появлением дедуктивной формы умозаключения появилась возможность формализовать рассуждения. Для этого стало необходимым выделение 1) строго описанных посредством определений понятий-объектов и понятий-операций и 2) трех форм обоснований: существованием, фактическим и правдоподобным.

Совокупность, точнее последовательность, дедуктивных переходов в математике образует метод дедуктивного доказательства.

Дедуктивные доказательства служат в математике средством обоснования тех или иных полученных путем исследования результатов.

Дальнейшее познание в математике характеризуется, с одной стороны, дифференциацией, а с другой — интеграцией. Воз-

никновение описаний для понятий-операций явилось исходным пунктом для теории алгоритмов и конструктивной математики. Абстрагирование и формализация дедуктивных рассуждений привели к возникновению и развитию математической логики.

Вместе с тем в математическом исследовании стали использоваться комплексно как конструирование новых объектов, так и их обоснование. Возникли способы познавательной деятельности. При конструировании понятий, наряду с определениями, используются обоснования существованием и фактические доказательства, когда речь идет о проверке существования определяемого объекта. При конструировании понятий-операций используются правдоподобные рассуждения, когда правильность операции проверяется повторным ее выполнением. Наконец, при конструировании описаний объектов посредством метапонятий используются дедуктивные доказательства.

В основе, как дедукции, так и других способов получения нового знания лежат приемы мышления.

Процесс возникновения приемов доказательства происходит параллельно с формированием новых знаний и на основе тех же приемов мышления лишь с той разницей, как уже отмечалось, что в одном случае мы оперируем внешними материализованными формами, а во втором — результатами познания, полученными в разное время.

Действительно, если обратиться к содержанию этих приемов и сопоставить их с уровнями развития познания способов производственной деятельности, то станет очевидным, что фактические доказательства по своей сущности соответствуют характеру производственной деятельности, доказательства существованием — характеру технологического знания, аналогия — характеру технического, индукция — естественнонаучного и дедукция — математического. Вместе с тем они являются разновидностями метапонятий. Поэтому в процессе их формирования используются те же приемы, что и для других компонентов знаний. (Отсюда вытекает

важное дидактическое положение о том, что применение каждого приема должно заканчиваться его осознанием.)

Но одна форма, даже самая совершенная, как показала общественно-историческая практика в области развития научного знания, не в состоянии обеспечить потребности научного исследования и познания. Для научного исследования и научного познания все они оказались необходимы вместе, в целостном единстве.

В процессе математического познания весьма важным является вопрос о том, что почти никакие новые результаты ученые не получали дедуктивным путем, т. е. чисто теоретическими выводами. Математическое исследование включает в себя как эмпирическое, так и теоретическое познание. Эмпирическими способами познания происходит открытие результата, а затем с помощью теоретических методов происходит обоснование.

Поэтому на теоретическом уровне — в процессе собственно математического исследования — происходит слияние эмпирического познания и теоретического и слияние рассмотренных двух направлений. При этом весьма существенным является вопрос о том, какой вид познания какому предшествует и в каких его формах. Очевидно, что в глобальной структуре познания эмпирическое познание во всех его формах предшествует теоретическому, также взятому во всех формах. И, в соответствии с этим, приемы первого направления предшествуют приемам второго направления. В самом деле, при открытии новых свойств, закономерностей ученый применяет все логические приемы мышления и использует эмпирические формы познания. В то же время при обосновании полученных результатов, сформулированных гипотез он применяет все способы доказательных рассуждений, прежде чем придет в итоге к дедуктивному математическому доказательству и обоснованию результата.

Поскольку способы доказательных рассуждений основываются на логических приемах мышления, то, чтобы обучить учащихся такого рода обоснованиям и показать развитие спо-

собов обоснования, в учебном процессе необходимо переходить постепенно от логических приемов мышления к дедуктивным доказательствам. В результате выясняется, что посредством эмпирических приемов мышления в совокупности с доказательными рассуждениями строим теории.

После того, как построена математическая теория, возникает задача научиться ее применять в качестве средства познания как непосредственно к объективной реальности, так и с целью дальнейшего углубления знаний в других дисциплинах.

Рассмотрим сначала применение математики в качестве средства углубления знаний в других научных дисциплинах.

Характерной чертой развития современного научного знания является его математизация. «Смысл математизации знаний состоит в том, чтобы из точно сформулированных предпосылок выводить следствия, уже доступные наблюдению, сделать обозримыми сложные и запутанные реальные процессы, подмечать и формулировать присущие им качественные закономерности, чтобы указать экспериментатору, что же следует наблюдать» (Гнеденко Б. В., с. 67). Это означает, что математика при определенных условиях прогнозирует не только результаты, но и исследовательскую деятельность в других научных дисциплинах, дополняя и расширяя полученные ранее эмпирические знания.

Математическое знание, будучи перенесенным в другие учебные предметы, изменяется, приобретая новые формы. Происходит процесс дифференциации математических знаний. Для того чтобы учащиеся овладели этим процессом, необходимо, чтобы они овладели приемами и способами мышления и познавательной деятельности, лежащими в его основе. Поэтому, рассмотрим теперь психологические приемы, характеризующие нисходящую ветвь синтеза математических и профессионально-технических знаний.

Сформированное математическое знание характеризуется целостностью и системностью. Поэтому первыми приемами, характеризующими процесс дифференциации, являются приемы

анализа, синтеза, сравнения. В процессе применения этих приемов к математическому знанию осуществляется отбор элементов, подлежащих дифференциации (ибо, заметим, процесс дифференциации осуществляется с определенной познавательной целью).

Следующим приемом должен быть прием содержательно-го обобщения. Однако в основе его, как известно, лежат приемы анализа, синтеза, сравнения, классификации и абстрагирования. В изучаемом объекте анализируются и синтезируются его конкретные свойства, сравниваются с характеристиками элементов математического знания, классифицируются и затем абстрагируются и обобщаются в единое целое с выделенным математическим знанием. При переходе к естественным наукам добавляются характеристики физического и химического знания, далее — технического, технологического и профессионального. В результате математическое знание становится все более полным и конкретным.

При переходе от математических знаний к техническим, технологическим и профессиональным названная совокупность приемов повторяется. Отличие будет состоять в форме дифференцируемого знания (которое будет естественнонаучным, техническим, технологическим) и в добавляемых свойствах, которые сначала будут существенными и затем уже несущественными.

Если говорить о приемах проверки результатов математического познания, то ими служат эксперимент, аналогия, проверка существованием, фактическая проверка. Какой из них станет ведущим, определяется характером предмета.

Соединив посредством применения математических моделей математическое знание с естественнонаучным и профессионально-техническим, мы тем самым восходим к конкретному в мышлении. Получаем максимально полное синтезированное представление об изучаемом объекте.

На этом теоретическое познание как самоцель заканчивается. Его задачи решены. Оно показало содержание и внутреннюю сущность объекта, доказало его существование.

Затем наступает новый этап, который можно охарактеризовать как деятельностно-преобразующий. Основной целью этого звена познания является восхождение к чувственно-конкретному посредством использования абстрактного знания.

Каким же образом осуществляется преобразующая деятельность человека? Человек от всех других существ в процессе своей деятельности отличается тем, что он планирует и затем реализует свою деятельность. В основе планирования лежат теоретические знания.

Рассмотрим применяемые при этом приемы мышления. В результате теоретического решения проблемы мы имеем новые синтезированные понятия, факты, способы деятельности, которые требуют нахождения им соответствующих реальных объектов.

Здесь, как бы снова начинается эмпирическое познание, но только в противоположном направлении — получение эмпирических данных на основе теории. Исходными логически приемами снова выступают анализ и сравнение. В самом деле, для того, чтобы найти реальный объект, соответствующий данному понятию, мы должны провести анализ свойств данного понятия и затем сравнить их с эмпирически воспринимаемыми свойствами реального объекта.

В результате проведенного таким образом сравнения мы делаем вывод о соответствии объекта данному понятию. При этом мы имеем дело с приемами содержательного обобщения и моделирования.

Если же объект на основе свойств, зафиксированных в понятии, подобрать бывает сложно или же он еще должен быть сконструирован, то в этом случае находится или моделируется соответствующая математическому закону естественнонаучная закономерность. На следующем шаге прибегают к чертежам, посредством которых делается попытка создать максимально полное представление об объекте, дополняя существенные свойства понятия несущественными.

Таким образом, следующим приемом является *формирование представлений* на основе понятий, соответствующих техническим моделям.

Но, приписав модели реальные характеристики, необходимо еще определить структуру деятельности, ведущую к построению объекта. Для этой цели в математике, да и в других науках, например в специальных, применяются методы решения задач на построение.

Итак, еще одним важным приемом является *планирование деятельности* и построение алгоритмов деятельности, характеризующих технологию создания объекта. Реализация этой технологии в конкретных условиях дает требуемый объект.

Совокупность перечисленных приемов устанавливает связь полученных теоретических выводов с практикой, благодаря чему теоретические знания приобретают практическую значимость и действенность, через которые реализуется преобразующая сила научного знания. Приемы проверки те же, что применяются в соответствующих предметах.

Рассмотренная система приемов может реализовываться в двух вариантах: на основе синтезированного знания, как это показано выше, и на основе исключительно математического. В первом случае воссоздается производственный объект, а во втором — математический.

Таким образом, приемы анализа, сравнения, содержательного обобщения, планирования деятельности и различные доказательства обеспечивают использование теоретических знаний в практике.

Тем самым завершается цикл познания, который начался с живого созерцания и был продолжен различными видами теоретического познания, в том числе и математическим. Синтез этого знания привел к конкретному в мышлении, а применение синтезированного знания — к чувственно-конкретному.

Итак, основными психологическими требованиями в процессе обучения математике являются: овладение формами мыш-

ления, постепенный переход от обыденного, предметно-действенного к математическому, абстрактно-теоретическому и, наконец, к чувственно-конкретному мышлению.

Мы рассмотрели глобальный цикл математического познания, когда строится математическая теория, а затем применяются готовые модели. Однако далеко не всегда среди имеющегося у нас запаса знаний существуют «готовые» модели, удовлетворяющие необходимым требованиям. В этом случае нам самим приходится заново строить такую модель.

«Приступая к математическому решению практической задачи, мы неизбежно ее упрощаем и изучаем лишь приближенную ее схему, или, как сейчас принято говорить, ее *математическую модель*. По мере уточнения наших знаний и выяснения роли ранее не учитывающихся факторов удается сделать математическое описание изучаемого процесса более полным. Процедуру уточнения нельзя ограничить, как нельзя ограничить развитие самого знания. Естественно, что при более полном описании интересующего нас явления нам приходится привлекать новые средства математического описания, новые понятия, использовать новые формулы» (Гнеденко Б. В., с. 67).

Таким образом, основным членом с точки зрения применения математики является построение математической модели. Но тогда возникает вопрос: каковы приемы и способы построения математических моделей? Чтобы ответить на него, целесообразно обратиться к математическому моделированию, применяемому в практической работе по решению естественнонаучных проблем. В настоящее время основные этапы математического моделирования при решении упомянутых видов проблем найдены и определены в основном правильно (См. Рыбников К. А., с. 43). Система этих приемов может быть представлена в таком виде (См. Хорофос Д. Н.):

1) постановка и по возможности четкая формулировка задачи;

2) нахождение основных переменных величин, определяющих процесс или избираемых для изучения;

3) определение соотношений между этими переменными и параметрами, от которых зависит состояние процесса;

4) выработка и формулирование гипотезы (или гипотез) относительно характера изучаемых условий;

5) построение модели: техническая имитация, математическое описание или другая система, свойства которой, хотя бы для отдельных состояний, совпадают с первоначально установленными;

6) проведение контрольных экспериментов;

7) проверка гипотезы, принятой при построении моделей, и ее оценка в зависимости от исхода контрольных экспериментов;

8) принятие, отклонение или видоизменение гипотез с повторными проверками и выводами.

«Результатом подобной направленности деятельности является формирование некоторой системы воззрений, высказываний, символов и их интерпретаций — системы, отражающей реально протекающий процесс» (Рыбников К. А., с. 43). Иначе говоря, мы получаем теоретическую, в частности математическую, модель.

Чтобы научиться строить математические модели, необходимо знать, какие логические операции, способы познавательной деятельности требуется выполнить. Перечисленная система операций позволяет увидеть, что при построении модели, с одной стороны, непосредственно участвуют *логические приемы мышления*, применяемые для построения элементов теоретической модели, с другой стороны, применяются *способы проверки правильности построенной модели*, т. е. способы доказательства, в частности эксперимент. «Эксперимент и наблюдение нужны не только для того, чтобы построить математическую модель, но и для того, чтобы проверить ее качество» Гнеденко Б. В., с. 67).

Таким образом, при построении математических моделей принимают участие все рассмотренные выше приемы и способы эмпирического и теоретического познания в единстве, в тесной взаимосвязи. Поэтому можно утверждать, что *в основе построения математических моделей лежат способы теоретического познания*, построения математических моделей внутри математики. «Задача математического моделирования абстрактных объектов представляет собой часть общего процесса моделирования материальных систем: технических, естественнонаучных» (Рыбников К. А., с. 46).

После того, как построена математическая модель и в рамках ее получены новые результаты, возникает задача естественнонаучной или другой конкретной проверки этих математических результатов. Иногда по этому поводу можно встретить ошибочные рассуждения, что якобы математическое познание дает достоверные результаты и не подлежит проверке. Вместе с тем «математизация знаний состоит совсем не в том, чтобы исключить из процесса познания наблюдение и эксперимент, которые являются неизменными составными частями полноценного и всестороннего изучения окружающего нас мира» (Гнеденко Б. В., с. 67).

Таким образом, применение математики в качестве метода познания состоит из построения (или использования готовых) моделей и последующей их проверки, «поскольку математическая теория того или иного реального явления всегда приближена, обязательно наступит момент, когда какое-то следствие теории не подтвердится практикой или экспериментом, или же какой-то факт останется необъясненным теорией. В этом случае необходим пересмотр исходных предположений математической теории, изменение положений, которые раньше казались незыблемыми. Такой пересмотр приводит к новой теории, способной шире и глубже проникнуть в структуру изучаемых явлений» (Гнеденко Б. В., с. 67). Начинается новый виток научного познания в глобальном его масштабе. В локальном же масштабе этот виток означает

уточнение и пересмотр математической модели с учетом расширения и углубления области научного познания.

Если говорить о развитии способов проверки результатов математического познания, то в самом общем случае они могут быть любыми в зависимости от изучаемого объекта. Таким образом, получается, что при построении математической модели снова как бы «прокручиваем», но уже в миниатюре, в свернутом виде весь цикл познания. И это на самом деле так. Подтверждением может служить следующее положение: «Логическое построение подавляющего большинства математических моделей также ограничено: оно аксиоматическое. Самым ответственным моментом оказывается умение выбрать и сформулировать совокупность исходных понятий, операций, аксиом» (Рыбников К. А., с. 46).

Отличие только в том, что подбираемые здесь компоненты математических знаний, как правило, уже известны, но в подобного рода совокупности (модели) еще не использовались. «Математик вынужден решать своеобразную общую задачу оптимального характера: как, пользуясь сложившимися, уже определенными средствами логического вывода, получить максимально возможную информацию на основе минимального числа исходных посылок» (Рыбников К. А., с. 46).

Мы рассмотрели систему приемов при движении по диагонали, приведенной в предыдущем параграфе модели, познавательного процесса. Это нам удалось благодаря тому, что мы изучали способы производственной деятельности на разных уровнях их отражения в системе научного знания.

Но поскольку формы научного познания, на которых построена модель, реализуются и в каждой дисциплине, то, исходя из выделенной системы приемов, можно указать систему приемов, реализуемую в рамках содержания каждого предмета. В результате получается модель приемов мышления, обеспечивающая переход с одного уровня познания на другой и от одного вида знания к другому знанию (рис. 3).

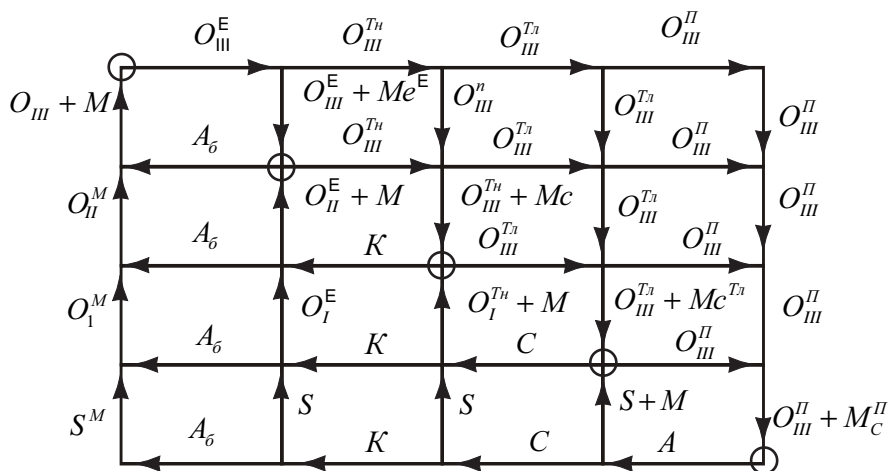


Рис. 3. Условные обозначения: A – анализ; S – синтез; C – сравнение; M – моделирование на основе содержательного обобщения; K – классификация; A_σ – абстрагирование; O – обобщение; M (в показателе) – математические знания; E – естественнонаучные знания; T_n – технические знания; T_l – технологические знания; $П$ – производственные знания.

Здесь нет цикличности, поскольку не выделяется после каждого шага модель.

Переходы вида:

$$A \rightarrow C \rightarrow K \rightarrow A_\sigma \quad (1)$$

$$O_{III}^E \rightarrow O_{III}^{T_n} \rightarrow O_{III}^{T_l} \rightarrow O_{III}^П \quad (2)$$

возможны сквозные, т. е. без включения M . Тогда речь идет о «прямом» переходе от моделей производства к моделям математики и наоборот. В (1) речь идет о поэтапном отвлечении от

конкретных характеристик, а в (2) — о поэтапном добавлении таких характеристик. Можно говорить о производственном, технологическом, техническом, естественнонаучном, математическом на уровне производства, технологии, техники, естествознания и математики знания.

Максимально полное знание каждого вида расположено на диагонали, где синтезируется эмпирическое и теоретическое научное познание.

На рис. 3 указаны только приемы формирования нового знания. Эти приемы в совокупности с приемами проверки истинности знаний и приемами построения моделей получаемого знания образуют способы познавательной деятельности. Можно выделить способы эмпирического познания, способы математического познания, способы теоретического межпредметного познания, деятельностно-преобразующие способы.

Совокупность приемов, соответствующая полному циклу познания, образует синтетический способ познавательной деятельности.

Мы рассмотрели вопросы мышления, связанные так или иначе с тем или иным содержанием, которые при обучении приобретают специфическую окраску и на которые влияет специфика содержания. Однако мышление, как и познание, подчиняется целому ряду общих закономерностей, не зависящих от конкретного содержания научного знания. Поэтому, остановимся на общих положениях психологии мышления и познания, которые нельзя не учитывать при построении целостной модели непрерывного развития и образования человека, которые ориентированы *на характер взаимодействия* внешнего энергоинформационного пространства и внутреннего мира человека, в частности, развития сознания.

Основные принципы советской психологии заложены Л. С. Выготским, А. Н. Леонтьевым, С. Л. Рубинштейном. Они включают, как отмечает Н. Ф. Талызина, «1) понимание психики как деятельности; 2) признание единства ее с внешней прак-

тической деятельностью; 3) понимание социальной природы психической деятельности человека». (Талызина Н. Ф., с. 322).

Сначала деятельность протекает во внешней материализованной форме, а затем преобразуется во внутреннюю — психическую форму. Поэтому, если мы ставим цель усвоить какие-либо элементы новых научных знаний или способов деятельности, мы их должны материализовать и лишь потом пытаться, в отличие от усвоения, как рекомендует традиционная педагогика, организовать их **энергоинформационное взаимодействие с процессами внутреннего мира человека на максимальном числе уровней (логическом — соответствующем предметной деятельности, психологическом и т. д.)**. На первых порах овладения способами деятельности эти знаки выступают как элементы этой деятельности. «Всякая высшая психическая функция в развитии ребенка, — указывает Л. С. Выготский, — появляется на сцене дважды: сперва как деятельность коллективная, социальная деятельность, т. е. как функция интерпсихическая, второй раз как деятельность индивидуальная, как внутренний способ мышления ребенка, как функция интрапсихическая» (Там же, с. 16). Мы бы добавили здесь, что **речь должна идти о проявлении генетического потенциала под воздействием внешнего энергоинформационного пространства в результате синергетического эффекта**.

Однако и при наличии знаков на первый план выступает деятельность «...не понятия (и, следовательно, не значения, не знаки, не орудия), а реальная деятельность, **связывающая организм с окружающей действительностью, определяет развитие как сознания в целом, так и отдельных психических функций**» (Выделено мной — М. Б.) (Там же, с. 20). Познавательная деятельность как процесс выше своего результата — знаний, ибо она определяет результат, она играет ведущую роль при конструировании знаний. Знания могут быть разными, производиться разными людьми в разные времена, а деятельность по их производству оказывается идентичной. Поэтому

главное при построении реальной системы непрерывного развития и образования человека в предлагаемой модели — не стандартное овладение способами и их усвоение, а осмысление и осознание их с привлечением всех семи уровней пространства внутреннего мира обучающегося и формирование на этой основе целостного образа процесса и пространства деятельности. При этом основой и генератором служит внешнее энергоинформационное пространство познавательной деятельности.

В самом деле, способы познавательной деятельности есть знания, хотя и специфические. Поэтому в процессе познания они также развиваются, как развивается знание о них и формируются соответствующие образы сознания. В этой связи естественно поставить вопрос о путях их развития. В наиболее полной и общей форме психологический путь развития мышления и знаний раскрыл В. В. Давыдов. Он показал, что существует эмпирическое и теоретическое мышление, раскрыл его структуру, обосновал важность и необходимость развития теоретического мышления. Овладение логическими приемами и на их основе способами познавательной деятельности в разных дисциплинах, доведение до совершенства в рамках математики и затем применение их уже в качестве методов познания в других предметах, по нашему мнению, есть важнейший и наиболее актуальный на современном уровне развития научно-технического прогресса путь развития теоретического мышления. Более того, он соответствует диалектическому характеру развития знания в направлении восхождения к конкретному, ибо максимально глубокое, полное и потому конкретное — это межпредметное знание. Поэтому знания вообще и знания о способах познавательной деятельности в частности, в процессе применения в других дисциплинах обогащаются, пополняются, расширяются, становятся конкретными.

Но все эти знания, которые учащиеся должны усвоить, необходимо представить сначала во внешней материализованной

форме в структуре энергоинформационного пространства. Поэтому может возникнуть мысль о том, что получится громоздкой их материальная реализация. Вопрос этот снимается тем, что знания, усвоенные на одном материале в одном предмете, в дальнейшем фиксируются в свернутом виде лишь как элементы нового способа деятельности. Поэтому новые способы внешне — в материализованной форме — не будут громоздкими, но будут информативно емкими. Психологически это обосновано тем, что в процессе усвоения происходит свертывание знаний и способов деятельности и включение их в более емкие целостности, т. е. происходит диалектическое развитие знаний и способов деятельности.

В целом формирование приемов и способов познавательной деятельности носит межпредметный характер. В то же время содержание рассмотренных логических приемов и способов и логика их формирования, как уже отмечалось, прежде всего определяются формируемыми компонентами знания, их особенностями, которые они приобретают в научной дисциплине. Поэтому, независимо от того, какой объект выбирается — производственный, технологический, технический, физический и т. д., — общая логическая структура мышления и познания одна и та же, лишь с той разницей, что формы, отношения, структуры отражают различные объекты, характеристики относятся к различным объектам познания, а в итоге и к различным сторонам действительности и производства, и, таким образом, характеризуют пространственные формы, отношения, структуры реальной действительности, но с различных сторон, на различных уровнях абстракции (обусловленных объектом изучения) и, значит, с разной степенью приближенности к ней.

Обобщая изложенное в настоящем параграфе, можно сформулировать выводы:

1. Общая структура — макроструктура познавательного и мыслительного процессов имеют единую интегрированную структуру, которая носит многоуровневый циклический характер

и образует основу многоуровневой структуры энергоинформационного пространства.

2. основополагающими уровнями в общей структуре познания являются: цикл приемов мыслительной и познавательной деятельности, цикл способов познавательной деятельности, цикл синтетических способов познавательной деятельности.

3. Приемы и способы цикла одного уровня являются основой и содержанием цикла более высокого уровня.

4. Каждый из трех выделенных циклов приемов и способов реализует полный цикл научного познания.

5. Связь между приемами и способами внутри цикла, т.е. микроструктура познавательной деятельности, также носит многоуровневый циклический характер.

6. Базовое энергоинформационное пространство, включающее в себя совокупность знаний о процессе познания, превращается в базовую модель непрерывного учебного познания и развития сознания.

7. По отношению к творческому процессу, построенное энергоинформационное пространство выступает в качестве средства активизации и проявления генетического потенциала и одновременно в качестве средства осмысления и осознания результатов творческой деятельности.

§ 4. Обобщенная модель развития сознания

Базовыми процессами сознания в системе образования являются три иерархически связанных друг с другом процесса: процесс развития знания, процесс развития познания и процесс развития мышления. В целостном единстве они образуют процесс развития сознания.

Компонентами этого процесса являются образы, характеризующиеся также тремя составляющими. Каждый образ включает в себя модель знания, способ осознания и способ осмысления.

В свою очередь, в основе этих процессов лежат процессы реального мира, отражением которых и являются процессы сознания. Поэтому **первый цикл** развития сознания образует известная цепь познания: *ощущение — восприятие — представление — модель знания (понятия, категории, законы и т. д.)*.

Применение этой цепочки к *реальному процессу* приводит к модели знания.

Применение этой цепочки к процессу познания приводит к модели знания процесса познания.

Применение этой цепочки к процессу мышления приводит к модели процесса мышления.

Произошло осознание (опосредование знанием) реальных процессов. Таков **второй цикл** процесса развития сознания — цикл **осознания реальных процессов**.

Применение этой цепочки к модели знания приводит к осознанию модели знания.

Применение этой цепочки к процессу познания приводит к осознанию модели процесса познания.

Применение этой цепочки к процессу мышления приводит к осознанию модели процесса мышления.

Таков **третий цикл** процесса развития сознания — цикл **осознания моделей знания**.

Применение этой цепочки к процессу осознания модели знания приводит к осознанию процесса осознания модели знания.

Применение этой цепочки к процессу осознания процесса познания приводит к осознанию процесса осознания модели процесса познания.

Применение этой цепочки к процессу осознания процесса мышления приводит к осознанию процесса осознания модели процесса мышления (как опосредования знанием образов мышления).

Таков **четвертый цикл** процесса развития сознания — цикл **осознания процессов осознания**.

Применение этой цепочки к процессу осмысления процесса осознания модели знания приводит к осознанию процесса осмысления, процесса осознания процесса осознания модели знания.

Применение этой цепочки к процессу осмысления процесса осознания процесса познания приводит к осознанию процесса осмысления процесса осознания модели процесса познания.

Применение этой цепочки к процессу осмысления процесса осознания процесса мышления приводит к осознанию процесса осознания модели процесса мышления (как опосредования знанием образов мышления).

Таков **пятый цикл** процесса развития сознания — цикл **осознания процессов осмысления**.

Применение этой цепочки к процессу ощущения процесса осмысления процесса осознания модели знания приводит к осознанию процесса ощущения процесса осмысления процесса осознания процесса осознания модели знания.

Применение этой цепочки к процессу ощущения процесса осмысления процесса осознания процесса познания приводит к осознанию процесса ощущения процесса осмысления процесса осознания модели процесса познания.

Применение этой цепочки к процессу ощущения процесса осмысления процесса осознания процесса мышления приводит к осознанию процесса ощущения процесса осознания процесса осознания модели процесса мышления (как опосредования знанием образов мышления).

Таков **шестой цикл** процесса развития сознания — цикл **осознания процессов ощущения**.

Важно обратить внимание на все усложняющуюся структуру процессов, устроенных по **принципу иерархического вложения**.

При описании процессов можно было бы не употреблять сочетание типа «процесс процесса», и перечислять только разновидности процессов, например, «осознание процессов осознания,

осмысления, ощущения». Но это нарушило бы органическую связь процессов. И целостный процесс формирования осознанного мироощущения из непрерывного превратился в дискретный, точнее в совокупность несвязных «лоскутков» ощущений.

Необходимо отметить, что в результате многократного повторения подобной системы циклов не только происходит осознание всей цепи ощущений, но и формирование соответствующих образов. И, что самое главное, происходит развитие способностей человека ощущать, воображать, представлять, строить модели знания и все это выносить на уровень образов. В результате формируется умение управлять этими образами и, значит, управлять собственным сознанием.

В основе процесса развития сознания лежит неосознанное мироощущение как целостная неделимая совокупность ощущений пространства.

Первый цикл соответствует уровню неосознанного (созерцательного) мировоззрения.

Второй цикл соответствует уровню осознанного мировоззрения.

Третий — неосознанного миропонимания.

Четвертый — осознанного миропонимания.

Пятый — неосознанного мироощущения.

Шестой — осознанного мироощущения.

Построив алгоритмы осознания применительно к источникам ощущений, мы получим седьмой цикл, олицетворяющий полное осознанное единство человека с окружающей (в частности, с профессиональной) средой, а в наиболее полном виде — с природой. А по отношению к субъекту, мы получим развитую сознательную личность, готовую к сознательной деятельности.

Как процессы вложены друг в друга, так и уровни вложены друг в друга, образуя иерархическую структуру единой целостности.

Предложенная структура носит циклический характер и повторяется по мере расширения жизненных пространств

человека в общей иерархической структуре жизни (жизненного цикла) человека.

Но в соответствии с законами повторения филогенеза в онтогенезе и подобия выделенные циклы есть локальное проявление общей структуры жизни человека в обществе.

Первый и второй цикл соответствует периоду становления человека как личности. Третий и четвертый — периоду зрелой личности. Пятый и шестой — периоду мудрости, седьмой — уровню совершенномудрия — совершенного (развитого) сознания.

Выделенные семь циклов образуют целостную систему, реализующую качественно определенный процесс развития сознания.

В основе построенной системы циклов лежит нулевая система циклов развития знания об окружающей среде на материале реальных объектов. А завершающей является система циклов осмысления.

Нулевой системой циклов (включающей семь подциклов по три алгоритма) является природа, объектная среда. А завершающей — система циклов осмысления, построенная по аналогии (заменой осознания на осмысление в цикле осознания) с системой циклов осознания.

Выделенные три системы циклов соответствуют периодам жизненного цикла человека в том или ином жизненном (учебном, профессиональном, социальном, наконец, природы и Мироздания) пространстве: становления, зрелости, мудрости.

Наконец, система циклов, построенная применительно к источникам субъективных (внутренних) ощущений, ориентированных на созидание новых объектов, соответствует периоду совершенномудрия.

Длительность обозначенных периодов жизни применительно к разным жизненным пространствам различна и подлежит специальному изучению и, даже в целом, к периоду жизни человека она, вообще говоря, условна и зависит от социальных условий. В то же время психологи (Б. Г. Ананьев и др.) указывают период равный приблизительно двадцати пяти годам.

§ 5. Фундаментальные законы непрерывного развития и образования человека

Опираясь на проведенный анализ процессов развития сознания, знания, познания и мышления и структуру модели учебного познания можно сформулировать фундаментальные законы непрерывного развития и образования человека, являющиеся конкретизацией законов нравственности применительно к соответствующему пространству процессов.

Закон природно-индивидуальной обусловленности.

Закон самоорганизации.

Закон генно-исторического развития.

Закон сохранения единой природной гармонии.

Закон соблюдения единой голографии пространств.

Закон информационного прогнозирования.

Закон природного разума (развития узловой меры природы).

Перечисленные законы ориентированы, преимущественно, на раскрытие процесса взаимодействия внутреннего мира человека и внешних энергоинформационных процессов, а также процессов творчества, познания, образов сознания и моделей научного знания.

В системе современного фундаментального знания приведенную систему законов можно обосновывать самыми разными способами, например, законом двойственности, дополнительности, оборачивания метода (по Марксу) и др. Мы же отметим, что все они и являются конкретизацией законов нравственности применительно к процессу непрерывного развития и образования человека.

Глава 5. Состав, структура и закономерности развития пространства познавательной деятельности

§ 1. *Фундаментальные законы развития познавательной деятельности*

Как уже было показано в предыдущих главах, объект познания должен быть един и один — природа. Тогда процесс познавательной деятельности есть не что иное, как процесс формирования в сознании обучаемых образов природных пространств и процессов посредством моделей научного знания (являющегося посредником между человеком и природой). Например, процесс увеличения количества предметов моделируется процессом счета. Можно «посчитать» как растет травинка, дерево. Оказывается, тот же числовой ряд моделирует и процесс роста травинки. А применение сложения многозначных чисел дает возможность смоделировать и процесс роста дерева с его веточками.

С первых шагов обучения познавательный процесс должен развиваться двусторонне. С одной стороны, необходимо сначала не потерять и затем наращивать генетический контакт детей с природой через эмоционально-чувственную сферу, сферу ощущений окружающей природной среды и культурное наследие предков. С другой стороны, на том же материале, на доступном уровне необходимо раскрывать общую философскую картину Мироздания: процессуальность материального мира, всеобщую связь и объективность процессов и т. д. На конкретных доступных внешним ощущениям ребенка с применением доступного языка могут и должны быть раскрыты все основные мировоззренческие положения философии.

Познавательный процесс может считаться полноценным лишь постольку, поскольку эти две стороны образуют единое

целое, как взаимодействуют внутреннее и внешнее, соединяется прошлое, настоящее и будущее.

В педагогической терминологии это означает, что соединяются в единое целое такие стороны педагогического процесса как «момент», «ситуация», «способ». За счет совпадения эмоционально-чувственной сферы внутреннего мира с внешними познавательными ощущениями в условиях информационно-познавательного пространства возникает ситуация, в условиях которой возникает резонанс с генетическим ядром. *Рождается новый эмоциональный заряд (момент), ориентируемый из прошлого в будущее, который посредством способа познавательной деятельности выводится на уровень сознания — переводится в познавательный результат в определенной форме: образа, модели знания. Определичивается, превращается в реальность генетически обусловленный творческий потенциал личности. Такова внешняя проявленная педагогическая характеристика познавательного процесса.*

Но для правильной организации познавательного процесса не менее важной является понимание его внутренних механизмов — процессов внутреннего мира человека.

Главное отличие познавательного процесса от творческого в том, что здесь не создается новый продукт, как в творчестве на основе образа, а наоборот, исходя из уже существующего процесса создается его образ.

Поскольку процесс существует, то проявленная его часть может восприниматься непосредственно пятью органами чувств. Передаваемая в мозг информация формирует образ. При этом также используется информация, в частности, образы, которые существуют на этот момент в сознании.

Налицо недостаток, заключающийся в том, что при формировании нового образа не используются (или мало используются) образы подсознания.

Для того, чтобы эффективно использовать информацию подсознания, необходимо ее активизировать за счет дополнительной

энергии, поскольку в основе информационного процесса лежит энергетический процесс. С этой целью необходимо обеспечить *взаимодействие соответствующих энергетических полей, что достигается определенным настроем* (строить, т. е. соединить три составляющих) участников процесса.

В простейшем варианте это может произойти за счет словесной информации, несущей определенный энергетический заряд. В более сложных случаях это может быть погружение в ситуацию. В наиболее совершенном варианте это — проживание ситуации.

В результате активизируются соответствующие энергетические структуры подсознания человека и проявляется (всплывает, вспоминается) необходимая (резонирующая) информация.

При этом важно иметь в виду тот факт, что глубина погружения определяет, какие информационные механизмы развития человека будут запущены. Наиболее желательным является запуск механизмов генетического уровня.

Адекватность познавательного и творческого процессов и, соответственно, достоверность результатов достигается совпадением внешней и внутренней информации (образов). В этом случае на бытовом уровне говорят, что информация, в частности, формируемый образ «ложится на душу». Значит, он будет *осмыслен, осознан и мобилен* в смысле дальнейшего творческого применения.

Приведенное объяснение носит педагогический характер. Но легко понять, что на современном уровне научного знания с позиций синергетики можно дать более строгое теоретическое объяснение и обоснование.

Исходя из такого понимания процесса познавательной деятельности, на основе изложенного в первой части, а также законов учебного познания, можно сформулировать базовые (фундаментальные) законы строения, изменения и развития **пространства познавательной деятельности.**

К числу таковых следует отнести следующие три закона:

Первым необходимо назвать **закон целостности**, который конкретизируется в целом ряде других, более частных законов: единства микро- и макроструктуры; единства внутреннего и внешнего; единства идеального и материального; единства подсознательного и сознательного; единства образного и логического; единства биологического и социального.

Вторым является **закон развивающейся цикличности**, заключающийся в том, что развитие идет по циклам и на каждом новом витке целостность и внутренняя ее структура сохраняются, а внутреннее содержание становится все более емким.

Третьим является **закон меры количественно-качественных изменений**, главное назначение которого в том, что он обеспечивает различение функциональных состояний процессов, устанавливает размеры их существования и сосуществования.

§ 2. Целостность процесса познавательной деятельности

В настоящее время много споров идет вокруг двух видов мышления — образном и логическом. На самом деле, это две стороны одного единого процесса, отражающие, соответственно, содержательную и процессуальную стороны реальной действительности.

Причина такого раздвоения в том, что считается, что образы есть результат преимущественно внутренней работы подсознания, — нет образа без чувств, а логика — формализованный результат сознательной внешней материализованной деятельности. С другой стороны, вероятно, в силу достаточной полноты, образы, формируемые под влиянием внешних воздействий на уровне логическом в силу низкой методологической культуры почти не подвергаются логическому (этот термин здесь не совсем уместен, так как «чистой» логики для осмысления образов не достаточно) осмыслению.

Остановимся более подробно на каждой из них и покажем их взаимосвязь и взаимообусловленность. Рассмотрим сначала содержательную сторону. В классической теории познания принято считать, что «...единственный источник наших знаний — ощущения.» (Ленин В. И. Полное собрание сочинений — т. 18, с. 127) «Ощущение есть образ движущейся материи. Иначе, как через ощущения, мы ...ни о каких формах движущейся материи узнать не можем; ощущения вызываются действием движущейся материи на наши органы чувств» (Там же, с. 320).

Нетрудно заметить, что уже в этих фразах заложены ограничения на понимание процесса познания. Отталкиваясь от этих положений, принято считать, что ощущения и, соответственно, образы являются отражением лишь пяти органов чувств и только внешних материальных явлений, а то, что лежит за порогом их чувствительности или же собственно внутренний мир человека, его внутренняя организация не могут быть источником ощущений и образов. На самом деле возникновение форм познания, как показано в гл. 4, происходит двумя взаимосвязанными путями.

И тем и другим путем, с помощью одних и тех же логических структур, но лишь с разной степенью осознанности происходит становление всех известных форм познания: ощущений, восприятий, представлений, понятий, суждений и т. д.

Перечисленные формы носят двойственный характер. Они могут рассматриваться как формы познания (могут быть представлены в виде форм знаний конкретных наук) и в то же время они являются формами и объектами деятельности мышления.

В том и другом случае они образуют содержательную сторону соответствующего процесса, в первом случае — познания, во втором — мышления.

Интересно отметить тот факт, что, когда речь идет (в литературе) об операциональной стороне, или даже в целом о процессе познания или мышления, то содержательная сторона его, как правило, не упоминается. Например, В. Н. Шардаков пишет: «Процесс мышления — это прежде всего анализирование и син-

тезирование». (Шардаков В. Н., с. 6). Но чего? Об этом не говорится. В научном познании говорится о методах познания и, как правило, тоже без увязки с формами познания и, уже тем более, мышления.

Приемы мышления известны. К ним относятся: анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, моделирование, обобщение. По мере развития познавательного процесса они переходят сначала в отдельные методы познания, в частности, в доказательства: фактические доказательства, доказательства существования, доказательства аналогией, доказательства индукцией, дедуктивные доказательства, доказательства путем научного исследования, методологические доказательства; и затем в принципы, законы, теории.

Исследование взаимосвязи содержательной и процессуальной сторон мышления и познания показывает, что вся цепочка приемов и методов, применяемая к каждой форме мышления и познания, служит средством создания форм более высокого уровня. Кроме того важно отметить, что имеет место переплетение форм мышления и познания. Сначала конкретная форма, например, понятие формируется как объект мысли, а затем с помощью определенных дополнительных средств научного познания и знаний (культурных средств) превращается в форму познания или знания.

§ 3. Функциональное пространство познавательной деятельности

Исходя из проведенного в предыдущем пункте анализа, можно построить целостное функциональное пространство познавательной деятельности, раскрыть внешнюю и внутреннюю его структуру.

Выделенные содержательные компоненты процессов мышления и познания наполняются предметным содержанием

конкретных наук. В этой связи процесс познания можно рассматривать как процесс соотнесения внутреннего и внешнего.

Научные знания, представленные разными науками, подразделяются на два вида: знания о природе и знания об обществе. К первому относятся производственные, технологические, технические, естественнонаучные, математические знания. Кроме того, что они являются самостоятельными, с позиции процессов мышления и познания всю совокупность перечисленных знаний можно рассматривать как многоуровневую систему, развивающуюся в процессе взаимодействия внешнего и внутреннего. При этом компоненты знания сопоставимы с компонентами мышления, а виды знаний — с функциональными уровнями организма человека: логическим, психологическим, психическим, физиологическим, биологическим. А это означает, что построенная модель имеет аналогичный образ во внутреннем мире человека.

Тогда построенная модель информационного пространства удваивается по принципу центральной симметрии относительно начала. И в результате все процессы, протекающие в рамках ее, приобретают форму восьмерки.

Круги восьмерок расширяются до полуплоскостей, замыкаясь на бесконечность.

Аналогичную модель можно построить для гуманитарного знания, в котором выделяются: практика, история, экономика, философия, методология. По отношению друг к другу эти модели будут расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях. Соединяя эти модели, получим четырехмерную модель.

§ 4. Основной закон познавательной деятельности

Мы рассмотрели глобальную структуру познавательного процесса. Однако, как в любом процессе, макроструктура преобразования человеком окружающего мира реализуется через

микроструктуры. В ней должны найти отражение все составляющие макропроцесса, включая структуру и все определяющие этот процесс законы. При этом микроструктура должна обладать *свойством целостности и качественным своеобразием*. Эти требования являются непосредственным следствием фундаментальных законов.

Если к сказанному добавить требование минимальности, то становится очевидным, что речь должна идти о клеточке развивающего обучения. Такой клеточкой является способ деятельности. В зависимости от того, как реализуется способ деятельности, в какой степени в нем найдут отражение структуры и законы, в такой степени они будут реализованы в целостном учебном процессе. И лишь постольку обучение можно считать развивающим, поскольку способ деятельности отвечает требованиям всех видов этого типа обучения.

В дополнение к сказанному необходимо добавить, что в содержании способа должны найти отражение все составляющие процесса обучения: цели, содержание, средства и др.

Все сказанное позволяет выдвинуть закон, который определяет технологическую структуру развивающего обучения — ***закон определяющей роли способов предметной деятельности***.

Исходя из проведенных в предыдущих разделах исследований, способ можно представить следующим образом:

1. Выявление противоречий процесса развития.
2. Активизация внутренней энергетики — создание энергетического потенциала.
3. Реализация энергетического потенциала во внешней материализованной среде.
4. Соотнесение полученного результата с внутренним миром (ощущений) человека, а через него — с процессом развития.
5. Оценка степени разрешенности противоречия процесса развития.

Приведенная структура представляет собой обобщенную модель способа деятельности в процессе проявления творческого

потенциала, который в условиях реального процесса обучения проходит определенные уровни непрерывного процесса развития и образования человека.

На начальном этапе приведенная структура выступает как способ учебной деятельности в следующей форме:

1. Постановка задачи (цели) изучения нового материала.
2. Обращение к известному материалу.
3. Решение задачи на известном материале.
4. Возвращение к новому материалу.
5. Вывод относительно разрешенности (достижения цели) задачи.

По мере овладения учащимися познавательными умениями способ меняет свою форму и предстает как способ познавательной деятельности — в новой форме:

1. Постановка проблемы.
2. Поиск путей решения.
3. Решение проблемы (реализация решения).
4. Осмысление и осознание процесса и результатов решения.
5. Вывод относительно разрешенности поставленной проблемы.

Следующий уровень качественного отличия способа — уровень, когда познавательный процесс переходит в творческий. Тогда способ приобретает форму способа творческой деятельности:

1. Выявление противоречия творческого процесса.
2. Активизация творческого потенциала.
3. Реализация творческого потенциала.
4. Соотнесение полученного результата с творческим замыслом (включая идеи, образы, внутренние ощущения).
5. Оценка результата творческой деятельности с позиций разрешенности противоречия творческого процесса.

Нетрудно видеть, что все эти способы отличаются по своему содержанию от обобщенной модели способа. Обобщенная модель наиболее адекватно отражает модель целостного творческого процесса не только на уровне структуры, но и на уровне

содержания и даже его сущности. Поэтому, приведенная обобщенная модель должна явиться руководством к действию на завершающем витке творческого процесса, когда творческий процесс поднимается на уровень самоуправления, когда, по меньшей мере, произошло осмысление и осознание творческого процесса на уровне его сущности. Более того, в силу большой мощности (и даже опасности при неправильном использовании энергетического потенциала) использование в явном виде этой модели целесообразно тогда, когда учащиеся выйдут на уровень осознания своего «Я» в структуре Мироздания.

В заключение обратим внимание на структурную особенность способа и посмотрим на него с позиций сформулированных выше законов развития. Схематически его можно представить в виде двух наложенных друг на друга восьмерок — вертикальной и горизонтальной. В такой форме левый и правый круги изображают внутреннее и внешнее, а верхний и нижний круги, соответственно, малый и большой круги творческого процесса. Кроме того, такая модель и, соответственно, способ отвечает функциональной структуре человеческого организма, а, значит, и функциональной структуре Мироздания, т. е. структуре глобального процесса — процесса развития Мира.

§ 5. Состав, структура и закономерности развития процесса познавательной деятельности.

А. Система приемов

Способ познавательной деятельности является клеточкой в функциональном пространстве. Совокупность всех таких клеточек функционального пространства образует определенную систему познавательной деятельности, структура которой отражает логику развития познавательного процесса.

Формирование системы познавательной деятельности начинается с оперирования объектами познания в структуре

способа познавательной деятельности. (Заметим особо, что дети уже дошкольного возраста оперируют реальными объектами как объектами познания, но если нет целенаправленного осмысления и осознания этих операций, то нет смысла говорить и о формировании системы познавательной деятельности.)

Оперируя сначала реальными объектами, а затем содержанием учебного материала, учащиеся обращаются при решении познавательной проблемы сначала не к приемам и способам деятельности и мышления, а к ранее известному материалу. Формируется обобщенный способ учебной (как первый уровень познавательной) деятельности, реализующий *на практике закон оборачивания знаний, являющийся проявлением закона настроя применительно к процессу познавательной деятельности.*

1. Постановка проблемы нахождения (открытия) новых знаний.
2. Обращение к известному материалу (знаниям).
3. Решение проблемы на известном материале.
4. Обращение к новому материалу.
5. Вывод относительно разрешенности поставленной проблемы.

По мере накопления опыта осмысления и осознания данного способа деятельности — способа получения нового знания, учащиеся начинают дифференцировать содержание известного материала, к которому они обращаются, выделяя аналогичный, более общий, более конкретный. Происходит дифференциация (на основе анализа) обобщенного способа деятельности. В результате чего, он распадается на более частные приемы: прием аналогии, обобщения, конкретизации.

После того, как учащимися осмыслены и осознаны отдельные приемы, формируется понимание системы приемов, очередности их применения в структуре процесса познания. Это возможно на основе соотнесения приемов мышления с формами мышления и познания посредством сопоставления характерных особенностей различных видов объектов научного знания. В ре-

зультате в качестве стержневой выделяется следующая последовательность приемов: АНАЛИЗ — СИНТЕЗ — СРАВНЕНИЕ — КЛАССИФИКАЦИЯ — АБСТРАГИРОВАНИЕ — ОБОБЩЕНИЕ.

Учитывая, что каждый вид научного знания может быть представлен в любой форме познания, нетрудно понять, что система приемов реализуется циклически, переходя с одного уровня на другой (ощущений, восприятий и т. д.). В результате, система приемов познавательной деятельности образует циклическую спираль, имеющую форму веретена, где исходный прием сначала распался на несколько, а затем снова свернулся по форме в исходный, а по содержанию — в свернутый способ познания, включающий в процессе обращения к известному материалу всю последовательность форм и приемов мышления.

Б. Система способов

В способах познавательной деятельности в синтетическом виде через конкретные формы научного знания (понятия, законы и т. д.) реализуется содержательная и процессуальная стороны процессов мышления. Проявляется качественно новый процесс — *процесс оперирования знаниями и образами сознания*, в котором содержательная сторона знания выражает содержательную сторону мышления (ощущения, восприятия и т. д.), а операциональная — операциональную (анализ, синтез и т. д.). Соотнесение различных видов научного знания с компонентами содержательной стороны мышления позволяет построить целостную, циклически замкнутую по структуре веретена, систему способов познавательной деятельности.

Исходным пунктом развития способов познавательной деятельности снова служит тот же способ обращения к известному материалу, с тем отличием, что известный материал «подвергается обработке» (автоматически — в свернутом виде) всей системой логических приемов. Реализуется та же методика дифференциации способа, — лишь с тем отличием, что известный

материал дифференцируется применительно к различным видам научного знания.

Структура способа принимает вид:

1. Постановка проблемы.
2. Поиск путей решения.
3. Решение проблемы.
4. Осмысление и осознание результата и процесса решения.
5. Вывод относительно решенности проблемы.

Существует четыре типа способов:

- способы эмпирического межпредметного познания;
- способы внутрипредметного эмпирического познания;
- способы межпредметного теоретического познания;
- способы деятельностно-преобразующие.

Эти четыре типа способов дифференцируются, в соответствии, с видами научного знания и уровнями познания. В каждом типе можно выделить $1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$ видов способов. Например, в первом типе, применительно к математике, выделяется пять способов построения эмпирических моделей математического характера: производственных, технологических, технических, естественнонаучных, математических знаний. Аналогично во втором типе, применительно к математике, выделяется пять способов построения математических моделей, конструирование которых опирается на разные уровни познания. В третьем типе строятся теоретические модели математического характера соответственно математических, естественнонаучных, технических, технологических, производственных знаний. Наконец, в четвертом типе выделяются модели, построенные с опорой на разные уровни познания.

Аналогично строятся циклы моделей применительно к другим видам знания.

Здесь мы пока говорим о построении моделей какого-либо вида знания с опорой на какой-либо один вид другого знания. В то время как опираться можно одновременно и на несколько видов знания или синтезированные знания.

Однако, получаемые при этом модели, качественно не отличаются от названных выше видов. В то же время здесь мы наблюдаем путь свертывания или, что то же — склеивания различных моделей одного типа.

Двигаясь по этому пути, получаем четыре синтетических способа, принадлежащих разным типам, которые в дальнейшем, склеиваясь, преобразуются в один синтетический способ познавательной деятельности, в содержание которого входят все виды научного знания и уровней познания.

В то же время по форме синтетический способ познавательной деятельности есть способ обращения к известному знанию, под которым теперь понимается целостная система научного знания и способов познания. На качественно новом уровне снова реализована структура «веретена».

§ 6. Характеристика сформированной познавательной деятельности

При формировании познавательной деятельности наряду с линией формирования системы способов познавательной деятельности формируется еще две линии, являющиеся составляющими целостного познавательного процесса.

Формируется система средств выражения и оперирования знаниями, представляемая в учебном процессе в виде дидактической (технологической) модели. В рамках последней строится модель учебного знания.

Формируется Мироощущение, включающее в себя две стороны: определенное целостное представление о Мире — *образ Мира* и отношение к Миру, включающее совокупность (систему) средств и опыта взаимодействия с ним.

В процессе дальнейшего поведения человека вторая составляющая оказывается определяющей в процессе дальнейшего взаимодействия Человека и Мира. Если раньше человек-учащийся

был преимущественно пассивным объектом управления (хотя бы, например, из-за отсутствия должного арсенала средств взаимодействия), то сейчас он становится активным субъектом. Он пользуется уже имеющимся у него запасом средств по своему усмотрению. И руководствуется при этом своими личными *внутренними* ощущениями. Процесс управления переходит в процесс *самоуправления*. Познавательный процесс переходит в *творческий* процесс.

На всех этапах решения творческой проблемы идет постоянное сопоставление на уровне Я и Мир, поведение Мое сопоставляется с поведением более емких структур (например, общества) с выходом на природу и Мирозданье. При осмыслении и осознании результатов деятельности завершающего этапа творческой деятельности происходит *включение* — вписание индивида как активно действующего субъекта в более емкие процессы, в систему Мироздания, *вписание в Божественную структуру Вселенной* (слово «БОГ» Н.С.Никифорова рассматривает как *аббревиатуру и раскрывает как «бесконечная организация галогеновых»*). На первых порах этого качественно нового этапа также возможно управление, но на основе уже обобщенной модели способа (См. п. 4). По мере осознания способа процесс переходит на уровень самоуправления. Здесь, когда идет взаимодействие на уровне «Я — Мир», вступают в полную силу, становясь основными регуляторами поведения человека, закон меры и нравственные ориентиры: нравственность, любовь, совесть, честь, достоинство и др.

Осознание обобщенных моделей способов приводит к пониманию обобщенных моделей познавательных, творческих, энерго-информационных процессов на уровне глобальных моделей, описанных нами выше. И по тому, на каком уровне понимания этих процессов находится человек, можно судить о степени его вписания в структуру Мироздания.

§ 7. Принципы организации пространства познавательной деятельности

Моделируемый целостный процесс познавательной деятельности, поскольку он уже имеет вполне определенный состав и структуру, целесообразнее описать через систему принципов.

В теоретическом плане совокупность принципов является конкретизацией сформулированных выше теоретических положений, а в практическом — руководством к действию.

Принцип процессуальности, заключающийся в том, что система познавательной деятельности описывает реальный познавательный процесс, а способы деятельности есть последовательность форм проявления этого процесса.

Принцип голографической целостности, заключающийся в том, что по мере развития, независимо от уровня, система познавательной деятельности сохраняет полноту, структуру и целостность.

Принцип многоуровневой цикличности состоит в том, что развитие идет по спирали, и на разных уровнях организации деятельности повторяются одни и те же функциональные структуры.

Принцип «веретена» говорит о том, что в процессе развития любая система деятельности сначала разворачивается, а затем сворачивается. В результате общая спираль развития приобретает вид последовательности «веретен», каждое из которых образует пять основных звеньев.

Принцип «восьмерки-бесконечности» гласит о том, что функционирование любой системы (модели) деятельности осуществляется по структуре восьмерки, связывающей процессы внутреннего и внешнего пространств.

Принцип взаимного дополнения форм деятельности указывает на то, что бинарные формы деятельности (внутреннее и внешнее, биологическое и социальное и т. д. в реальном процессе образуют два кольца одной восьмерки.

Принцип циклической взаимосвязи содержательной и процессуальной сторон деятельности показывает, что система деятельности по ступенькам содержания поднимается с одного уровня на другой. При этом, обогащаясь содержательно, на каждом уровне сохраняет свою внутреннюю структуру и целостность, т.е. циклически повторяется.

Принцип «матрешек». Система принципов неделима и построена по структуре «матрешек».

Глава 6. Система базовых моделей приемов и способов познавательной деятельности

§ 1. Система базовых моделей приемов познавательной деятельности

Правильное применение приемов мышления предполагает не только использование их в качестве средства получения нового знания (шаг 2 и шаг 3 общей модели способа познавательной деятельности), но и осмысление полученных результатов (шаг 4 общей модели способа познавательной деятельности). Поэтому структура приемов познавательной деятельности должна соответствовать общей модели способов познавательной деятельности.

В качестве объекта изучения при описании приемов взяты способы производственной деятельности. В то же время вместо них могут быть взяты любые другие объекты изучения.

Из модели системы приемов познавательной деятельности (См. гл. 4) видно, что приемы формируются преимущественно в предметах профтехцикла и естественнонаучных. В математику они «переносятся» в готовом виде. Здесь должны формироваться такие приемы, как абстрагирование, формализация и различные приемы проверки истинности знаний.

А. Приемы (формирования знаний)

Анализ

1. Постановка проблемы изучения состава объекта деятельности.
2. Воспроизведение объекта деятельности.
3. Выявление элементов объекта деятельности.
4. Изучение состава выделенных объектов деятельности.
5. Описание состава объекта деятельности.

Пример приема анализа:

1. Постановка проблемы изучения состава геометрической фигуры.

2. Изображение геометрических фигур.
3. Выявление элементов, образующих фигуру.
4. Перечисление выявленных элементов.
5. Описание состава фигуры.

Синтез

1. Постановка проблемы изучения структуры объекта деятельности.
2. Анализ объекта деятельности.
3. Объединение элементов объекта деятельности в соответствии с его строением.
4. Изучение связей между элементами объекта деятельности, его структуры.
5. Описание структуры объекта деятельности.

Пример приема синтеза:

1. Постановка проблемы изучения строения геометрической фигуры.
2. Анализ геометрической фигуры.
3. Составление геометрической фигуры из элементов.
4. Изучение связей между элементами фигуры.
5. Описание строения фигуры.

Сравнение

1. Постановка проблемы нахождения общих и отличительных характеристик объектов деятельности.
2. Анализ и синтез объектов деятельности.
3. Выявление общих и отличительных характеристик объектов деятельности.
4. Изучение состава и структуры выделенных характеристик объектов деятельности.
5. Описание общих и отличительных характеристик объектов деятельности.

Пример приема сравнения:

1. Постановка проблемы нахождения общих и отличительных характеристик графиков функций $y = \sin x$ и $y = \sin x + 3$.

2. Выяснение того, что график первой функции — синусоида, проходящая через начало координат. График второй функции — синусоида, проходящая через точку $(0; 3)$.

3. Установление того, что формы графиков одинаковы, но второй располагается выше на 3 единицы, чем первый.

4. Уяснение того, что оба графика изменяются при одинаковых значениях x одинаково, но каждая ордината второго располагается на 3 единицы выше ординаты первого графика.

5. Вывод о том, что графиком той и другой функции является синусоида, но у второго она располагается на три единицы выше.

Обобщение 1

1. Постановка проблемы выявления общих характеристик объектов деятельности.

2. Анализ, синтез, сравнение объектов деятельности.

3. Выявление общих характеристик объектов деятельности.

4. Изучение состава и структуры выделенных характеристик.

5. Описание общих характеристик объектов деятельности.

Пример приема обобщения:

1. Выяснение общих (характеристик) свойств ряда чисел 3, 6, 9, 12, 15, 18,

2. Расчленение ряда, создание и сравнение пар чисел по их величине с учетом порядка их следования.

3. В каждой паре разность между последующим и предыдущим одна и та же, т. е. разность общая.

4. Число, характеризующее разность между соседними числами, является общим свойством ряда.

5. Общим свойством ряда чисел можно считать разность между парами соседних чисел.

Классификация

1. Постановка проблемы классификации характеристик объектов деятельности по данному основанию.

2. Сравнение характеристик объектов деятельности.

3. Распределение характеристик по группам.

4. Изучение состава и структуры полученных классов.

5. Описание полученных классов.

Пример приема классификации:

1. Постановка проблемы классификации многогранников по форме образующих их граней.

2. Сравнение многогранников по данному основанию – правильности многоугольников.

3. Разбиение на правильные и неправильные многогранники.

4. Изучение классов многогранников.

5. Характеристика классов многогранников.

Абстрагирование I

1. Постановка проблемы выделения существенных характеристик объектов деятельности.

2. Анализ, синтез, сравнение, классификация (по данному основанию) характеристик объектов деятельности.

3. Выделение, абстрагирование класса существенных (с точки зрения данного основания) характеристик объектов деятельности.

4. Изучение состава и структуры выделенных характеристик.

5. Описание выделенных существенных характеристик объектов.

Пример приема абстрагирования:

1. Постановка проблемы выделения характеристического свойства математического понятия направления.

2. Анализ, синтез, сравнение, классификация способов изображения направления с помощью лучей.

3. Выяснение существенной характеристики класса лучей, изображающих одно направление, – сонаправленности.

4. Установление того, что сонаправленность означает наличие у этого класса лучей свойств рефлексивности, симметричности, транзитивности.

5. Вывод о том, что характеристическим свойством понятия направления является сонаправленность лучей.

Обобщение II

1. Постановка проблемы обобщения существенных характеристик объектов деятельности.

2. Анализ, синтез, сравнение, абстрагирование существенных характеристик объектов деятельности.

3. Обобщение абстрагированных характеристик объектов деятельности.

4. Изучение состава и структуры полученной совокупности характеристик.

5. Описание совокупности существенных характеристик объектов деятельности.

В математике этот прием применяется вместе с приемом моделирования.

Моделирование

1. Постановка проблемы построения модели объекта деятельности на основе результатов мыслительной деятельности.

2. Воспроизведение результатов мыслительной деятельности.

3. Конструирование (подбор) модели, соответствующей мысленному описанию объекта деятельности.

4. Изучение правильности модели посредством сравнения с описанием.

5. Характеристика модели как отражения результатов мышления.

Данный прием повторяется. В математике он часто выступает как прием формализации.

Пример приема моделирования:

1. Запись на математическом языке (построить математическую модель) характеристического свойства возрастающей последовательности.

2. Рассмотрение возрастающей последовательности x_1, x_2, x_3, \dots и сравнение ее с соседними членами.

3. Установление, что в ней каждый следующий член больше предыдущего, значит: разность последующего и предыдущего членов каждой пары положительна. Обозначив последующий

член через x_n , а предшествующий через x_k , можно записать неравенство: $x_n - x_k > 0$, где $n > k$.

4. Уяснение того, что, учитывая определение правила сравнения двух чисел, можно считать, что построенное неравенство правильно отражает характеристическое свойство возрастающей последовательности.

5. Характеристическое свойство возрастающей последовательности на языке математики можно записать в форме $x_n - x_k > 0$, где $n > k$.

Определение через абстракцию

1. Постановка проблемы построения определения данного понятия через абстракцию.

2. Анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение, моделирование существенных характеристик объекта деятельности.

3. Математическое описание модели как совокупности абстрагированных характеристик.

4. Изучение состава и структуры построенного определения.

5. Стандартная формулировка определения.

Пример построения определения через абстракцию:

1. Постановка проблемы построения определения вектора.
2. Построение изображения физической величины – силы.
3. Описание построенного изображения как отрезка, характеризующегося направлением и длиной.

4. Выяснение характеристик вектора: он имеет начало, конец, направление, длину.

5. Вывод о том, что вектором называется направленный отрезок.

Подведение под понятие

1. Постановка проблемы подведения объекта под данное понятие.

2. Анализ, синтез, сравнение существенных свойств объекта и понятия.

3. Выделение общих существенных свойств.
4. Изучение соотношения между объектом и понятием.
5. Вывод о принадлежности объекта понятию.

Пример подведения под понятие:

1. Установление того, что $f(x)$ есть возрастающая функция.
2. Выделение свойств, характеризующих понятие функции и ее возрастание.
3. Проверка выполнения для $f(x)$ каждого свойства.
4. Установление факта выполнимости всех характеристических свойств или фактов невыполнимости каких-либо.
5. Вывод о принадлежности $f(x)$ классу возрастающих функций.

Определение через ближайший род и видовое отличие

1. Постановка проблемы построения определения понятия через ближайший род и видовое отличие.
2. Подведение под родовое понятие.
3. Выделение видовых отличий.
4. Изучение состава и структуры совокупности признаков, описывающих данное понятие.
5. Стандартное определение понятия.

Пример построения определения через ближайший род и видовое отличие:

1. Постановка проблемы построения определения правильного многоугольника.
2. Выяснение того, что правильный многоугольник является выпуклым.
3. Выделение отличительных признаков: все стороны равны и все углы равны.
4. Выяснение того, что правильный многоугольник есть выпуклый многоугольник с дополнительными свойствами: равенство сторон и равенство углов.
5. Вывод о том, что выпуклый многоугольник называется правильным, если у него все стороны равны и все углы равны.

Абстрагирование II

1. Постановка проблемы выделения частных (естественнонаучных, технических, технологических) характеристик объекта деятельности.

2. Анализ, синтез, сравнение (по данному основанию, задаваемому математическим описанием объекта) характеристик объектов деятельности.

3. Выделение требуемых характеристик с точки зрения данного основания объекта деятельности.

4. Изучение состава и структуры выделенных характеристик.

5. Описание выделенных частных (естественнонаучных, технических, технологических) характеристик объекта деятельности.

Обобщение III

1. Постановка проблемы построения конкретного (естественнонаучного, технического, технологического, производственного) описания объекта деятельности на основе (на уровне) данного математического.

2. Анализ, синтез, сравнение, абстрагирование частных характеристик объекта деятельности.

3. Обобщение математических и выделенных частных характеристик объекта деятельности.

4. Изучение состава и структуры полученной совокупности математических и выделенных характеристик объекта деятельности.

5. Конкретное (естественнонаучное, техническое, технологическое, производственное) описание объекта деятельности.

Совершенствование эмпирической модели

1. Постановка проблемы совершенствования модели объекта деятельности на основе результатов теоретического познания.

2. Воспроизведение результатов теоретического познания.

3. Изменение эмпирической модели в соответствии с новыми теоретическими характеристиками.

4. Изучение правильности внесенных изменений в модель посредством сравнения их с новыми теоретическими характеристиками.

5. Построение на основе теоретической модели объекта деятельности способа практической деятельности.

Приемы абстрагирования II, обобщение III и совершенствование эмпирической модели применяются для получения знаний о естественнонаучных, технических, технологических и производственных объектах на основе математических.

Обобщение IV

1. Постановка проблемы прогнозирования производственных (на уровне математики, естествознания, техники, технологии, производства) характеристик деятельности.

2. Анализ, синтез, сравнение, классификация синтезированных теоретических знаний.

3. Предсказание (на уровне естествознания, техники, технологии, производства) характеристик деятельности.

4. Изучение состава и структуры выделенных конкретных характеристик.

5. Производственная (на уровне естествознания, техники, технологии, производства) характеристика деятельности.

При теоретическом познании повторяется структура моделирования, используемая при эмпирическом познании. Формы моделей также повторяются, только в обратном порядке: модель химической (физической) закономерности (например, формулы), техническая модель (график), технологическая (план), производственная (содержание деятельности).

Характер моделей определяется характером научного знания учебного предмета, в рамках которого они строятся. В математике они будут носить характер математических знаний, в физике – физических, в технике – технических, в технологии – технологических знаний, а в производстве – производственных теоретических или материальных моделей.

Б. Приемы проверки истинных знаний

Прием фактической проверки

1. Постановка проблемы фактической проверки истинности знаний.

2. Сравнение знаний с известными фактами.
3. Вывод относительно истинности новых знаний.
4. Изучение состава, структуры и проверка правильности вывода посредством отыскания нового совпадения знаний с известными фактами.

5. Окончательный вывод относительно истинности знаний.

Пример фактической проверки:

1. Проверка правильности построения графика функции $y = 3x^2$.

2. Уяснение того, что график данной функции, как и любой квадратичной функции вида $y = ax^2$, – парабола, проходящая через начало координат.

3. Вывод: на основании найденных совпадений можно считать, что график построен верно.

4. Осмысление того, что в качестве проверки правильности построенного графика выбрано наличие у него двух свойств. Поскольку эти свойства являются характеристическими для данного графика, то можно считать, что вывод о правильности графика верный.

5. Вывод: график функции $y = 3x^2$ построен верно.

Прием проверки существованием

1. Постановка проблемы проверки истинности знаний существованием.

2. Изучение способа построения нового знания.

3. Вывод об истинности новых знаний.

4. Изучение состава, структуры и проверка правильности вывода посредством повторного применения способа к получению новых знаний.

5. Окончательный вывод относительно истинности знаний.

Примером может служить определение наличия решений систем уровней графическим способом.

Прием проверки аналогией

1. Постановка проблемы проверки истинности знаний посредством аналогии.

2. Сравнение новых знаний с аналогичными известными.
3. Вывод относительно истинности новых знаний.
4. Изучение состава, структуры и проверка правильности вывода посредством отыскания новых аналогий знаний.
5. Окончательный вывод относительно истинности знаний.

Пример проверки аналогией:

1. Проверка правильности предположения о том, что график функции $y = x^3 + 3$ может быть получен параллельным переносом из графика функции $y = x^3$ на 3 единицы.

2. Сравнение данного предположения с известным преобразованием графика функции $y = x$ в график $y = x + 3$.

3. Вывод: поскольку в обоих случаях при переходе от одного графика к другому ордината возрастает на одну и ту же величину 3, то высказанное нами предположение верно.

4. Уяснение того, что сходство аналитических выражений дает основание предполагать, что сходными являются и способы преобразования их графиков, предположение подтверждается и известным преобразованием функции $y = x^3$ в график функции $y = x^3 + 3$.

5. Вывод: высказанное предположение можно считать верным.

Прием проверки индукцией

1. Постановка проблемы проверки истинности знаний посредством индукции.

2. Сравнение новых знаний с известными частными знаниями.

3. Вывод относительно истинности новых знаний.

4. Изучение состава, структуры и проверка правильности вывода посредством подтверждения знаний новыми частными знаниями.

5. Окончательный вывод относительно истинности знаний.

Пример проверки индукцией:

1. Доказательство (методом математической индукции) истинности знаний.

2. Индуктивное предположение.
3. Индуктивное умозаключение.
4. Изучение структуры умозаключения. Проверка правильности вывода посредством его повтора.
5. Вывод об истинности знаний.

Прием проверки дедукцией

1. Постановка проблемы проверки истинности знаний посредством дедукции.
2. Сравнение новых знаний с известными общими знаниями.
3. Вывод относительно истинности новых знаний.
4. Изучение состава и структуры вывода.
5. Окончательный вывод относительно истинности знаний.

Пример проверки дедукцией:

1. Доказательство истинности знаний (частных) – малая посылка.
2. Большая посылка.
3. Заключение силлогизма.
4. Изучение структуры умозаключения. Проверка правильности вывода посредством его повтора.
5. Вывод относительно истинности знаний.

Наиболее оптимальный вариант формирования приемов познавательной деятельности предполагает рассредоточение по разным учебным предметам. В то же время каждый из них может формироваться и на материале математического характера в пределах математики. При этом приемы, обозначающие переходы, соответствующие горизонтальным составляющим, формируются в рамках материала одного уровня абстракции и соответственно одного уровня моделей. А приемы, обозначающие вертикальные составляющие, формируются в процессе перехода от одного уровня учебного материала к другому, при переходе от одного вида моделей к другому.

Так, анализ и синтез наиболее целесообразно формировать при построении материальных моделей геометрических

фигур и решении арифметических задач; сравнение и обобщение I – при построении изображений геометрических фигур и построении графиков; классификацию, абстрагирование, обобщение II – при изучении элементов аналитической геометрии и выводе эмпирических формул; обобщение II – при построении абстрактных математических моделей абстрактных математических объектов. Приемы собственно математического характера при построении определений формируются в пределах собственно математического содержания при переходе от одного его уровня к другому, прием содержательного обобщения – при переходе от математики к дисциплинам профтехцикла.

Аналогично распределяются и приемы проверки истинности знаний. Отличие заключается в том, что один и тот же прием может применяться как в рамках одной модели, так и может быть связан с переходом от одной модели к другой.

Приемы познавательной деятельности, построенные на одном приеме умственной деятельности, в обучении математике применяются преимущественно в младших классах. Для получения новых знаний в профтехучилище применяются, как правило, совокупности приемов. И в этом случае говорят о методах, например, конкретизации, аналогии и т. д. Структура способа познавательной деятельности здесь та же: на первом этапе ставится проблема нахождения метода решения задачи, на втором – выявляется общий или аналогичный метод, на третьем – на основе найденного строится требуемый метод, на четвертом – изучается структура найденного метода, на пятом – делается вывод о найденном методе.

В обучении в явном виде фиксируется и записывается третий этап. Вот подобные примеры.

Пример метода конкретизации.

Уравнение касательной к графику функции $f(x)$ в точке x_0
 $f(x) = x^2, \quad x_0 = -1$

1. Вычислить значение $f(x_0)$ функции $f(x)$ в точке x_0 .	1. $f(-1) = (-1)^2 = 1$.
2. Найти производную функции $f'(x)$.	2. $f'(x) = (x^2)' = 2x$.
3. Вычислить значение $f'(x_0)$ производной функции $f'(x)$ в точке x_0 .	3. $f'(x_0) = 2(-1) = -2$.
4. Подставить значение x_0 и найденные значения $f(x_0)$ и $f'(x_0)$ в формулу $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$.	4. $y = 1 - 2(x + 1)$.
5. Привести уравнение к стандартному виду: $y = kx + b$.	5. $y = 1 - 2x - 2$, $y = -2x - 1$.

Примером применения метода обобщения может служить вывод формулы нахождения производной на основе вывода формулы мгновенной скорости.

Пример метода дедукции.

Доказать, что $\lim_{x \rightarrow 2} (x^3 - 4x^2 + 1) = 7$.

Доказательство:

(1) Поскольку $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + g(x) + \varphi(x)) =$ $= \lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x) + \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x),$	то, подставляя в левую и правую части формулы (1), получим: $\lim_{x \rightarrow 2} (x^3 - 4x^2 + 1) =$ $\lim_{x \rightarrow 2} x^3 + \lim_{x \rightarrow 2} (-4x^2) + \lim_{x \rightarrow 2} 1$
(2) Поскольку а) $\lim_{x \rightarrow a} f^3(x) = (\lim_{x \rightarrow a} f(x))^3$ б) $\lim_{x \rightarrow a} cf(x)g(x) = c \lim_{x \rightarrow a} f(x) \times \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ в) $\lim_{x \rightarrow a} c = c$	то, подставляя в левую и правую части формулы (2), получим: а) $\lim_{x \rightarrow 2} x^3 = (\lim_{x \rightarrow 2} x)^3$ б) $\lim_{x \rightarrow 2} (-4x^2) = -4(\lim_{x \rightarrow 2} x) \lim_{x \rightarrow 2} x$. в) $\lim_{x \rightarrow 2} 1 = 1$

<p>3) Поскольку $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ равен значению функции в точке a, т. е. $f(a)$,</p>	<p>то (3)</p> <p>а) $\lim_{x \rightarrow 2} x^3 = (\lim_{x \rightarrow 2} x)^3$</p> <p>б) $-4(\lim_{x \rightarrow 2} x) \cdot \lim_{x \rightarrow 2} x = -16$</p>
<p>(4) Поскольку $\lim_{x \rightarrow a} f(x) + g(x) + \varphi(x) = f(a) + g(a) + \varphi(a)$</p>	<p>то (4) $\lim_{x \rightarrow 2} (x^3 - 4x^2 + 1) = 2^3 - 16 + 1$</p> <p>$\lim_{x \rightarrow 2} (x^3 - 4x^2 + 1) = 7.$</p>

§ 2. Система базовых моделей способов познавательной деятельности

Целостное математическое знание, формируемое в ПТУ, должно включать математические знания о производственных, технологических, технических и естественнонаучных объектах, представленные в виде математических моделей. Способы построения этих моделей являются конкретизацией общих способов познавательной деятельности (см. § 1 данной главы).

А. Способы построения эмпирических моделей математического характера профессионально-технических знаний

Способ построения эмпирической модели математического характера производственных знаний

1. Постановка проблемы формирования эмпирической модели математического характера производственных знаний (характеристик).

2. Обращение к производству с целью отбора необходимых характеристик способов производственной деятельности (анализ).

3. Формирование и моделирование математических знаний на основе изучения отобранных характеристик производственной деятельности (сравнение, классификация, абстрагирование, моделирование).

4. Математическая интерпретация и обоснование существованием полученной модели знаний.

5. Эмпирическая модель математического характера производственных знаний (характеристик).

Примерами эмпирических моделей производственных знаний математического характера являются математические модели, характеризующие величину и форму изделий и способов деятельности. Такие модели, учащиеся строят при выполнении практических работ по допускам и техническим измерениям. Способ при их построения имеет вид:

1. Постановка проблемы измерения величины изделия.
2. Выбор инструмента и приемов измерения.
3. Измерение требуемой величины.
4. Проверка правильности и точности измерения.
5. Найденная величина изделия.

Способ построения эмпирической модели математического характера технологических знаний

1. Постановка проблемы формирования эмпирической модели математического характера технологических знаний.

2. Обращение к технологическим знаниям с целью отбора необходимых характеристик технологических процессов (анализ, синтез).

3. Формирование и моделирование математических знаний на основе изучения отобранных характеристик технологических процессов (сравнение, классификация, моделирование).

4. Математическая интерпретация, обоснование существованием и фактическое обоснование полученной модели знаний.

5. Эмпирическая модель математического характера технологических знаний.

Пример построения эмпирической модели математического характера технологических знаний:

1. Постановка проблемы построения модели математического характера о термической обработке сверла.

2. Выделение отдельных операций в процессе изготовления изделия: нагрев, охлаждение частичное, охлаждение окончательное.

3. Введение обозначений операций, соответственно Н, О', О''. Тогда структура процесса примет вид Н – О' – О''.

4. Интерпретация: процесс состоит из трех последовательно расположенных операций. Обоснование: такая последовательность в математике существует.

5. Процесс схематически можно представить таким образом: Н – О' – О''.

Способ построения эмпирической модели математического характера технических знаний

1. Постановка проблемы формирования эмпирической модели математического характера технических знаний.

2. Обращение к техническим знаниям с целью отбора необходимых характеристик технических объектов (анализ, синтез, сравнение, обобщение I).

3. Формирование и моделирование математических знаний на основе изучения отобранных характеристик технических объектов (классификация, абстрагирование, моделирование).

4. Математическая интерпретация и обоснование существованием, фактическое, аналогией полученной модели знаний.

5. Эмпирическая модель математического характера технических знаний.

Пример построения эмпирической модели технических знаний математического характера:

1. Постановка проблемы построения графика, характеризующего технику охлаждения и кристаллизации металла.

2. Изучение температурных характеристик процесса охлаждения с течением времени.

3. Схематическое построение графика (рис. 4).

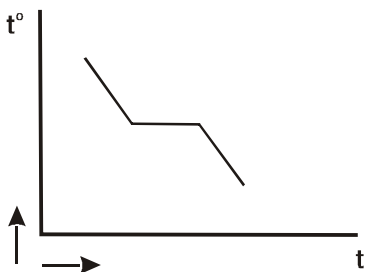


Рис. 4.

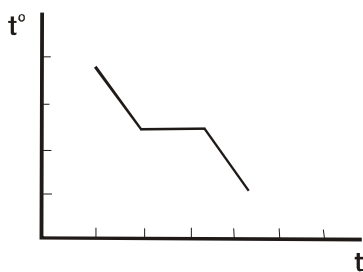


Рис. 5.

4. Выяснение того, что с течением времени температура убывает по линейному закону. В момент кристаллизации она постоянна. Аналогичные графики получаются при моделировании в физике процесса замерзания воды.

5. Вывод о том, что график кристаллизации металла имеет вид (рис. 5).

Способ построения эмпирической модели математического характера естественнонаучных знаний

1. Постановка проблемы формирования эмпирической модели математического характера естественнонаучных знаний.

2. Обращение к естественнонаучным знаниям с целью отбора необходимых характеристик естественнонаучных объектов (анализ, синтез, сравнение, обобщение I, классификация, абстрагирование).

3. Формирование и моделирование математических знаний на основе отобранных характеристик естественнонаучных объектов (классификация, абстрагирование, моделирование).

4. Математическая интерпретация и обоснование существованием, фактическое, аналогией, индукцией полученной модели знаний.

5. Эмпирическая модель математического характера естественнонаучных знаний.

Примерами подобных моделей могут служить физические формулы.

Эмпирическими моделями математического характера являются формулировки математических задач, полученных в результате математического описания производственной, технологической, технической или естественнонаучной ситуации. Например, сюда относятся формулировки задач на нахождение оптимальных вариантов в производственных, технологических, технических, естественнонаучных условиях с использованием производной. Эмпирическими моделями являются геометрические модели измерительных инструментов, используемых в производственной практике и в других учебных предметах.

Эмпирическими моделями являются модели геометрических фигур, полученные на основе наглядных представлений объектов естественных, профессионально-технических дисциплин и производственной деятельности. Эмпирическими могут быть самые разные математические формулы (например, объемов тел) и аналитические выражения, полученные экспериментальным путем посредством измерений. Эти модели относятся к наивысшему уровню абстракции – математическому уровню знаний, являются математическими моделями и строятся с опорой на модели более низких уровней.

Эмпирические формулы получаются (на основе экспериментальных данных) и используются в естественных науках. Опираясь на них посредством выявления в них закона строятся математические формулы. Например, на основе формул $m = pV$, $s = vt$ может быть получена формула $y = kx$.

Математическая модель эмпирических знаний

1. Постановка проблемы построения математической (теоретической) модели на основе эмпирических моделей математического характера.

2. Обращение к эмпирическим моделям математических знаний (анализ, синтез, обобщение I, обобщение II).

3. Конструирование математической модели на основе эмпирических моделей математического характера.

4. Объяснение и обоснование существованием, фактическое, аналогией, индукцией, дедукцией построенной модели.

5. Описание математической модели эмпирических знаний. Примерами математических моделей эмпирических знаний являются различные математические формулы, полученные эмпирическим путем.

Приведем пример способа построения такой модели:

1. Постановка проблемы вывода расчетной формулы (например, вычисления объема геометрической фигуры).
2. Получение числовых данных посредством измерений.
3. Построение формулы на основе числовых данных.
4. Проверка найденной формулы посредством подтверждения новыми числовыми данными.
5. Стандартный вид формулы.

Б. Способы построения математических моделей эмпирических знаний

Формирование, моделирование и описание понятий математических объектов

1. Постановка проблемы формирования понятия о математическом объекте.

2. Обращение к известным (частным, аналогичным, общим) математическим понятиям с целью отбора необходимых характеристик математических объектов.

3. Формирование и моделирование (термин, обозначение) математического понятия объекта на основе изучения отобранных характеристик математических объектов (индукция, аналогия, дедукция).

4. Математическое описание (определение понятия) математического объекта и обоснование существованием, аналогией, индуктивное, дедуктивное.

5. Стандартное математическое описание понятия (термин, обозначение, определение) математического объекта.

Формирование, моделирование и описание понятий математических операций

1. Постановка проблемы формирования понятия математической операции.

2. Обращение к известным (частным, аналогичным, общим) математическим понятиям с целью отбора необходимых характеристик математических объектов и операций.

3. Формирование и моделирование (термин, обозначение) математического понятия операции на основе изучения отобранных характеристик математических объектов и операций (индукция, аналогия, дедукция).

4. Математическое описание (определение) понятия математической операции и обоснование существованием, аналогией, индуктивное, дедуктивное.

5. Стандартное математическое описание понятия (термин, обозначение, определение) математической операции.

Формирование, моделирование и описание понятий логических операций

1. Постановка проблемы формирования понятия о логической операции.

2. Обращение к известным (частным, аналогичным, общим) математическим понятиям с целью отбора необходимых характеристик математических объектов, математических и логических операций.

3. Формирование и моделирование (термин, обозначение) логического понятия операции на основе изучения отобранных характеристик математических объектов и операций (индукция, аналогия, дедукция).

4. Математическое описание (определение) понятия о логической операции и обоснование существованием, аналогией, индуктивное, дедуктивное.

5. Стандартное математическое описание понятия (термин, обозначение, определение) логической операции.

В. Способы межпредметного теоретического познания

Способ построения теоретической модели политехнических знаний математического характера

1. Постановка проблемы формирования теоретической модели естественнонаучных знаний математического характера.

2. Обращение к математическим знаниям с целью отбора необходимых понятий, методов, законов и их моделей.

3. Формирование и теоретическое моделирование естественнонаучных знаний на основе отобранных математических знаний (абстрагирование II, обобщение III, применение математических моделей и методов).

4. Естественнонаучное объяснение (интерпретация) и обоснование знаний.

5. Теоретическая модель естественнонаучного характера математических знаний.

Пример способа построения теоретической модели политехнических знаний математического характера:

1. Выяснение характера математического закона, связывающего величины в эмпирически полученных физических формулах: $p=F/S$; $a=F/m$; $I=U/R$.

2. Выбор соответствующей математической формулы $y=a/x$.

3. Выяснение характера зависимости в физических формулах на основе математического закона.

4. Формулировка зависимости между физическими величинами и экспериментальная проверка закономерности.

5. Окончательная формулировка математического закона между величинами.

Способ построения теоретической модели профполитехнических знаний математического характера

1. Постановка проблемы формирования теоретической модели технического характера математических знаний.

2. Обращение к математическим знаниям с целью отбора необходимых понятий, методов, законов и их моделей.

3. Формирование и теоретическое моделирование технических знаний на основе отобранных математических знаний (абстрагирование II, обобщение III, применение математических моделей и методов).

4. Техническое объяснение (интерпретация) и обоснование знаний.

5. Теоретическая модель технического характера математических знаний.

Пример 1. Построение теоретической модели профполитехнических знаний математического характера о техническом объекте.

1. Постановка проблемы построения графической модели изменения частоты вращения валов коробки скоростей.

2. Отбор знаний о геометрической прогрессии, о построении графиков и характере изменения частоты вращения шпинделя.

3. Построение графической модели (рис. 6).



Рис. 6.

4. Интерпретация и обоснование: число вертикальных линий на модели отражает число валов коробки скоростей, число

горизонтальных линий – число ступеней частот вращения шпинделя. Частота вращения шпинделя изменяется от 25 до 1095 об/мин в соответствии с геометрической прогрессией со знаменателем $\varphi = 1,41$. Отрезок, соединяющий на графике две соседние точки валов, обозначает передачу с передаточным отношением $i = \varphi^m$, где m – число интервалов (равных φ), перекрываемых этим отрезком.

Модель соответствует реальности, поскольку в практике станкостроения величина $\varphi = 1,41$ используется при конструировании коробок передач станков.

5. Графическая модель изменения частоты вращения валов коробки скоростей имеет вид, изображенный на рис. 7.

Пример 2. Построение теоретической модели профполитехнического характера.

1. Постановка проблемы построения модели растяжения образца испытываемого металла.

2. Отбор необходимых знаний о графиках функций и знаний из физики.

3. Построение диаграммы растяжения (рис. 7).

4. Техническая интерпретация модели:

а) на участке $0 - P_p$ удлинение образца Δl увеличивается прямо пропорционально нагрузке. Нагрузка P_p , до которой сохраняется закон пропорциональности между нагрузкой и деформацией, называется нагрузкой предела пропорциональности;

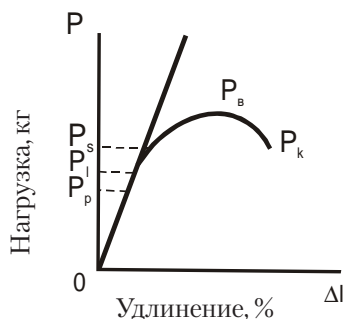


Рис. 7.

б) при повышении нагрузки сверх P_p , на участке $P_p - P_l$ образец начинает получать остаточные деформации. Нагрузка P_p при которой образец получает остаточное удлинение, равное 0,005% или другой величине, определяемой техническими условиями, называется нагрузкой предела упругости;

в) на участке выше точки P , возникают заметно остаточные деформации;

г) выше точки P_s , нагрузка возрастает до точки, соответствующей максимальной нагрузке P_b , после которой начинается ее падение до точки P_k , связанное с образованием шейки и разрушением образца. Наибольшая нагрузка P_b , которая потребовалась для разрушения образца, называется нагрузкой предела прочности при растяжении;

д) после образования шейки происходит падение нагрузки, образец удлиняется: в точке P_k при непрерывном уменьшении сечения шейки происходит разрыв образца. Точка P_k определяет усилие в момент разрыва образца и характеризует пластические свойства металла.

5. В окончательном виде диаграмма может быть дополнена техническими названиями (как это делается в диаграммах сплавов).

Теоретическими моделями профполитехнических знаний математического характера для металлообрабатывающего профиля являются все математические формулы кинематических зависимостей, используемых в механизмах преобразования вращательного движения в прямолинейное поступательное.

Например, для червячного механизма кинематическая зависимость имеет вид: $v = t_s na / 1000$ м/мин; $s = t_s na$ мм/мин, где a – число заходов червяка; t_s – торцовый шаг рейки; n – число оборотов червяка в минуту.

Способ построения теоретической модели профессиональных знаний математического характера

1. Постановка проблемы формирования теоретической модели математического характера технологических знаний.

2. Обращение к математическим знаниям с целью отбора необходимых понятий, методов, законов и их моделей.

3. Формирование и теоретическое моделирование технологических знаний на основе отобранных математических знаний (абстрагирование II, обобщение III, применение математических моделей и методов).

4. Технологическое объяснение (интерпретация) и обоснование знаний.

5. Теоретическая модель математического характера технологических знаний.

Примерами теоретических моделей математических знаний профессионального (технологического) характера могут служить математические формулы, используемые для расчета норм труда.

Пример. Для ручной дуговой электросварки время T_0 рассчитывается по формуле $T_0 = Q/v_n$, где Q – масса металла, необходимого для образования шва (г); v_n – скорость наплавки.

Масса металла шва рассчитывается по формуле $Q = FL\varphi$, где F – площадь поперечного сечения наплавленного шва (мм^2); L – длина шва (м); φ – удельный вес наплавленного металла ($\text{г}/\text{м}^3$).

Скорость наплавки определяется по формуле $v_n = a_n I / 60$, где I – сила тока, А; a_n – коэффициент наплавки, т. е. количество металла (г), наплавляемого в час при силе тока и 1А.

Способ построения теоретической модели производственных знаний математического характера

1. Постановка проблемы формирования теоретической модели математического характера производственных знаний.

2. Обращение к математическим знаниям с целью отбора необходимых понятий, методов, законов и их моделей.

3. Формирование и теоретическое моделирование производственных знаний на основе отобранных математических знаний (абстрагирование II, обобщение, применение математических моделей и методов).

4. Производственное объяснение (интерпретация) и обоснование знаний.

5. Теоретическая модель математического характера производственных знаний.

Пример построения теоретической модели производственных знаний математического характера:

1. Постановка проблемы выявления количественных характеристик производства шарикоподшипников.

2. Отбор знаний о процентах и их использовании для характеристики материалов с точки зрения химического состава и свойства (твердости) металлов.

3. Построение математической характеристики металла (стали), используемого для производства шарикоподшипников: стали с содержанием углерода (0,9 – 1,1%) и хрома (0,8 – 1,65%).

4. Уяснение того, что такой процент углерода и хрома обеспечивает необходимую для шарикоподшипников твердость материала.

5. Вывод о том, что для производства шарикоподшипников необходимо отбирать стали, содержащие от 0,9 до 1,1% углерода и от 0,8 до 1,65% хрома.

Теоретическими моделями производственных знаний математического характера являются графики стоимости продукции в зависимости от характера производственного процесса (см. рис. 8 – график зависимости стоимости обработки детали от точности ее изготовления и рис. 9 – график изменения себестоимости обработки партии деталей в зависимости от числа x деталей и типа токарного станка).

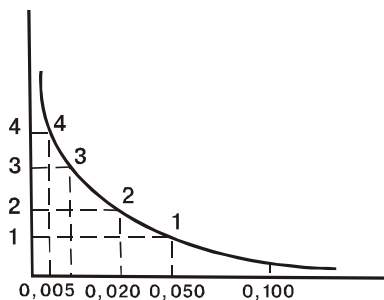


Рис. 8.

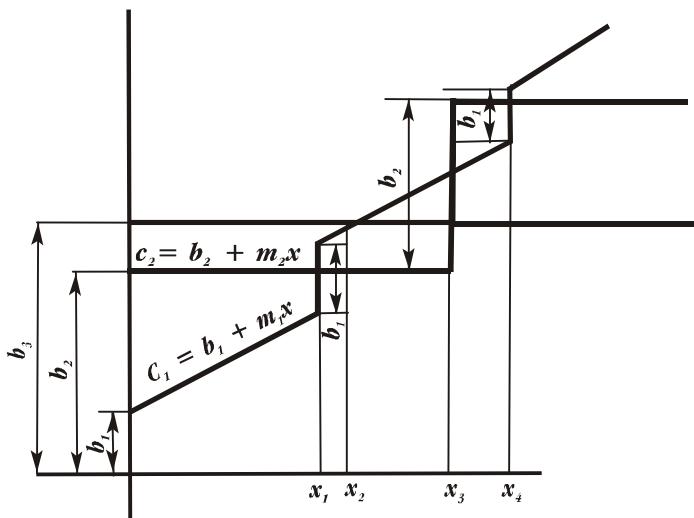


Рис. 9.

В результате реализации способов формирования политехнических, профполитехнических, профессиональных моделей и моделей производственных на основе математических знаний происходит постепенный синтез математических и профессионально-технических знаний. В каждом следующем способе используется все более полное дифференцированно-интегрируемое математическое знание, получаемое в результате предыдущих способов.

Г. Способы совершенствования производственного процесса

Способ построения производственной модели естественно-научного характера посредством синтезированных знаний

1. Постановка проблемы построения производственной модели естественнонаучного характера.
2. Обращение к синтезированным теоретическим знаниям с целью отбора необходимых понятий, законов, методов и их моделей.
3. Конструирование производственной модели естественнонаучного характера на основе отобранных теоретических знаний.

4. Изучение технических, технологических и производственных возможностей и экспериментальная проверка построенной модели в условиях производства.

5. Производственная модель естественнонаучного характера.

Примером модели синтезированных математических и естественнонаучных, в частности, физических знаний производственного характера может служить формула вида $n = (v - I_{я}) r_{я} / c_e \Phi$, где n – частота вращения двигателя постоянного тока; $r_{я}$ – сопротивление цепи якоря; Φ – магнитный поток; c_e – коэффициент, учитывающий конструктивные особенности двигателя; v – напряжение; $I_{я}$ – ток якоря.

Отличие данной модели от физической заключается в том, что здесь имеется эмпирическая величина c_e , позволяющая учесть конструктивные особенности конкретного двигателя.

Способ построения производственной модели технического характера посредством синтезированных знаний и опыта практического моделирования

1. Постановка проблемы построения производственной модели технического характера.

2. Обращение к синтезированным теоретическим знаниям и опыту практического моделирования с целью отбора необходимых понятий, законов, методов, теоретических и материальных моделей.

3. Конструирование производственной модели технического характера на основе теоретических и практических знаний и моделей.

4. Изучение технологических и производственных возможностей и экспериментальная проверка построенной модели в условиях производства.

5. Описание производственной модели технического характера.

Примером модели синтезированных математических, физических и технических знаний производственного характера может служить техническая характеристика станка. Например,

токарно-винторезный станок 16К20 имеет техническую характеристику, включающую следующие элементы:

Наибольший диаметр обработки, мм:	
над станиной	400
над поперечным суппортом	200
Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм	50
Расстояние между центрами, мм	710, 1000,
Частота вращения шпинделя, об/мин	1400, 2000
Подача, мм/об	12,5–1600
продольная	0,05–2,8
поперечная	0,025–1,4
Шаг нарезаемой резьбы:	0,5–112
метрической, мм	56–0,5
дюймовой (число ниток на 1)	56–0,5
питчевой, питчей	
модульной (модуль, мм)	0,5–112
Мощность главного электродвигателя, кВт	10

Способ построения производственной модели технологического характера посредством синтезированных знаний и опыта практического моделирования

1. Постановка проблемы построения производственной модели технологического характера.

2. Обращение к синтезированным теоретическим знаниям и опыту практического моделирования с целью отбора необходимых понятий, законов, методов, теоретических и материальных моделей.

3. Конструирование производственной модели технологического характера на основе теоретических и практических знаний и моделей.

4. Изучение производственных возможностей и экспериментальная проверка построенной модели в условиях производства.

5. Описание производственной модели технологического характера.

Пример способа построения модели математических, физических, технических и технологических знаний производственного характера посредством синтезированных знаний:

1. Постановка проблемы определения расходного коэффициента известняка на 1 т извести и степень обжига известняка, если известь получается обжигом и содержит 94% CaO, 1,2% CO₂ и 4,8% примесей (CO₂ в негашеной извести получается из-за наличия в ней карбонатов (CaCO₃), количество которых определяет степень обжига известняка).

2. Отбор знаний о решении химических задач на проценты и количественных характеристик химических веществ (молекулярная масса CaO 56,1; CO₂ 44,0; CaCO₃ 100,1).

3. Решение расчетной задачи.

Для образования 94% CaO, содержащихся в 1 т негашеной извести, требуется CaCO₃ $100,1/56,1 \cdot 0,94 = 1,677$ (кг).

Кроме того, CaCO₃ содержится в негашеной извести в виде неполного обжига (недопала) в количестве $100,1/44,0 \cdot 0,012 = 0,027$ (кг).

Таким образом, на 1 кг негашеной извести расходуется CaCO₃, $1,677 + 0,027 = 1,704$ (кг), что составит $1,704/0,89 = 1,91$ (кг) известняка (содержащего 89% CaCO₃).

Степень обжига известняка $1,677 \cdot 100/1,704 = 98,4\%$.

4. Экономическая интерпретация и оценка целесообразности использования данного типа известняка в производстве.

5. Вывод: для получения 1 т негашеной извести необходимо взять 1 т 910 кг известняка, содержащего 89% CaCO₃.

При этом степень обжига известняка составит 98,4%.

Производственная модель отличается от предыдущей (технологической) тем, что если говорить, например, о расходе

известняка, то можно сформулировать проблему; определить, достаточно ли имеющегося в наличии известняка для получения требуемого количества извести. При этом если не решалась технологическая задача, то шаг 2 способа останется тем же, что и в предыдущем способе, шаг 4 способа будет сравнением полученного результата с имеющимися запасами известняка, а шаг 5 будет содержать ответ на поставленную проблему.

Если речь идет о совершенствовании производственного процесса, то ставится проблема определения необходимого запаса известняка и в результате ее решения предлагается уменьшить или увеличить имеющиеся запасы.

Способ совершенствования производственного процесса

1. Постановка проблемы совершенствования производственного процесса.

2. Обращение к синтезированным теоретическим знаниям и опыту практического моделирования с целью отбора необходимых понятий, законов, методов, теоретических и материальных моделей.

3. Моделирование составляющих производственного процесса на основе теоретических и практических знаний и моделей.

4. Изучение функциональных возможностей и экспериментальная проверка построенной модели в условиях производства.

5. Усовершенствованный производственный процесс. Примечание. После того как построены производственные модели естественнонаучного, технического, технологического характера, можно также говорить о совершенствовании производственного процесса и о соответствующем способе познавательной деятельности.

Пример способа выполнения учебного задания производственного характера:

1. Постановка проблемы выполнения задания по изготовлению развертки цилиндрического сосуда на листовой стали.

2. Изучение описания задания:

Разверткой поверхности цилиндра будет прямоугольник с высотой, равной высоте цилиндра, и длиной, равной длине ок-

ружности цилиндра. Последовательность выполнения задания заключается в следующем:

1) определяют длину развертки цилиндра $\varnothing 70$: $L = \pi D = 3,14 \cdot 70 = 219,8$ мм (округляем до 220 мм);

2) строят развертку цилиндрической поверхности сосуда высотой $H = 120$ мм и длиной $L = 220$ мм;

3) развертку цилиндрической поверхности дополняют припуском a на боковой шов. Для отбортовки верхнего края цилиндра a залаткой проволоки берут припуск $\delta = \pi d$ (d – диаметр проволоки);

4) размечают дно сосуда, для этого наносят две окружности $R = 35$ мм (основание цилиндра) и $R = 35 + \alpha$ (с припуском на шов), чем завершают полную разметку развертки цилиндрического сосуда.

3. Выполнение учебного задания.

4. Проверка правильности выполнения задания посредством измерений.

5. Предъявление готового изделия.

Описание задания, приведенное в п. 2, есть не что иное, как производственная модель технологического характера, которая также может быть построена самими учащимися.

В приведенном примере используется готовая технологическая модель деятельности. Этот пример можно изменить, предложив в п. 2 способа учащимся самим построить план выполнения задания с опорой на имеющиеся у них знания. При этом в п. 1 способа указываются размеры изделия.

Д. Синтетические способы познавательной деятельности

Способ политехнического характера

1. Постановка естественнонаучной проблемы.
2. Построение математической модели.
3. Решение проблемы в рамках математической модели.
4. Естественнонаучная интерпретация и проверка полученного решения.

5. Вывод относительно решения естественнонаучной проблемы.

Способ профполитехнического характера

1. Постановка технической проблемы.
2. Построение математической модели.
3. Решение проблемы в рамках математической модели.
4. Техническая интерпретация и проверка полученного решения.

5. Вывод относительно решения технической проблемы.

Способ профессионального характера

1. Постановка технологической проблемы.
2. Построение математической модели.
3. Решение проблемы в рамках математической модели.
4. Технологическая интерпретация и проверка полученного решения.

5. Вывод относительно решения технологической проблемы.

Способ производственного характера

1. Постановка производственной проблемы.
2. Построение математической модели.
3. Решение проблемы в рамках математической модели.
4. Производственная интерпретация и проверка полученного решения.

5. Вывод относительно решения производственной проблемы.

В соответствии с приведенными способами решаются физические (химические), технические, технологические и производственные задачи. Приведем примеры таких задач.

Физическая задача. Найти полезную мощность электродвигателя, если известны коэффициент полезного действия $\eta = 0,7$ и мощность электродвигателя $N_{\text{эд}} = 70$ кВт.

Техническая задача. Определить мощность станка на шпинделе $N_{\text{ст}}$, если мощность электродвигателя $N_{\text{эд}} = 10$ кВт, $\eta = 0,75$.

Решение. Мощность станка на шпинделе $0,75 \cdot N = N_{\text{эд}} \eta = 10 \cdot 0,75 = 7,5$ (кВт). Остальная мощность в количестве 2 кВт пойдет на преодоление трения в механизмах самого станка.

Производственная задача. На токарном станке 1К62 обрабатывается вал конструктивной углеродистой стали с пределом прочности на растяжение $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$. Резец оснащен пластинкой из твердого сплава Т15К6. Диаметр заготовки $D = 110$ мм, глубина резания $t = 2$ мм; подача $s = 0,3$ мм/об; $v = 190$ м/мин. Выяснить, можно ли вести работу, исходя из мощности станка на шпинделе.

Е. Способы применения математических знаний в математике

В обучении математике на основе абстрактных математических знаний могут быть построены модели более низкого уровня абстракции: свойства, планы деятельности и т. п. Обычно в этом случае говорят о применении знаний. Первым способом здесь является способ математического осмысления.

Способ математического осмысления

1. Постановка проблемы математической характеристики объекта.
2. Подведение под понятие (метод, закон, теорию).
3. Перенос математических характеристик объекта.
4. Изучение и проверка полученной совокупности характеристик объекта.
5. Математическая характеристика объекта.

Способ математического прогнозирования

1. Постановка проблемы выявления новых свойств объекта.
2. Выявление опорных математических знаний.
3. Прогнозирование новых свойств объекта.
4. Изучение и проверка полученных свойств.
5. Описание возможных свойств объекта.

Способ графического моделирования

1. Постановка проблемы построения графической модели объекта.
2. Выявление опорных математических знаний и прогнозируемых свойств объекта.

3. Построение графической модели.
4. Изучение и проверка построенной модели.
5. Построенная графическая модель.

Способ проектирования объекта

1. Постановка проблемы построения плана деятельности конструирования объекта.
2. Выявление опорных математических знаний, прогнозируемых свойств и модели объекта.
3. Построение плана деятельности по конструированию объекта.
4. Изучение и проверка построенного плана.
5. Окончательный план деятельности.

Ж. Синтетические способы получения математических знаний

В состав этих способов в свернутом виде входят приемы эмпирических, теоретических и прикладных способов познавательной деятельности. Но реализуются все они на математическом содержании и не выходят за рамки изучения математических объектов.

Синтетический способ аналогии

1. Постановка познавательно-прикладной проблемы.
2. Построение модели аналогии.
3. Решение проблемы в рамках построенной модели.
4. Экспериментальная проверка хода или результата решения.
5. Разрешение познавательно-прикладной проблемы.

Пример:

1. Решить текстовую задачу.
2. Составление числового выражения.
3. Нахождение значения выражения.
4. Проверка: решение другим способом или по условию задачи.
5. Запись ответа задачи.

Синтетический способ конкретизации

1. Постановка познавательно-прикладной проблемы.
2. Построение модели конкретизации.
3. Решение проблемы в рамках построенной модели.
4. Экспериментальная проверка хода или решения.
5. Разрешение познавательно-прикладной проблемы.

Пример:

1. Определить результат процесса.
2. Подстановка числовых значений в формулу.
3. Нахождение значения выражения.
4. Проверка (физическая) результата.
5. Формулировка полученного результата.

Синтетический способ обобщения

1. Постановка познавательно-прикладной проблемы.
2. Построение модели-обобщения.
3. Решение проблемы в рамках построенной модели.
4. Экспериментальная проверка решения хода или результата.
5. Разрешение поставленной проблемы.

Пример:

1. Решить графически уравнение.
2. Построение графика (или графиков) функций.
3. Решение уравнения с помощью графиков функций.
4. Проверка полученных результатов.
5. Ответ на вопрос задачи.

Можно использовать еще и модели противоположные, и модели двойственные, которые хотя и значительно реже, но также используются в математике.

Глава 7. Взаимосвязь моделей знания и моделей процесса познания

В учебном познании содержание учебного предмета выступает как результат познавательной деятельности учащихся. В содержание обучения включаются объекты познания соответствующей науки, компоненты научного знания, отражающие отдельные стороны объектов познания, дидактические компоненты – цели, методы, средства и др. Каждой из названных составляющих, вообще говоря, можно поставить в соответствие способ познавательной деятельности и получим, таким образом, достаточно полный набор способов. Такая задача интересна, но это предмет рассмотрения методики. Здесь же мы рассмотрим лишь связь способов деятельности с компонентами научного знания. Наиболее отчетливо компоненты знания представлены в математике, поэтому для первичного рассмотрения мы возьмем математическое знание и покажем взаимную его связь со способами познавательной деятельности.

§ 1. Взаимосвязь моделей знаний и моделей способов познавательной деятельности

В содержании научного знания выделяются три вида понятий: понятия-объекты, понятия-операции, метапонятия. Они выступают в качестве основных клеточек научного знания. Поэтому рассмотрим сначала процесс познания именно их.

Обратимся к конкретному содержанию предмета математики. К первому виду понятий в курсе алгебры относятся числа, переменные, функции и т. п.; ко второму виду понятий – арифметические и алгебраические операции, алгебраические преобразования и т. д.; к третьему – логические операции. В соответствии с видами понятий выделяются и три аспекта содержания, образованные более сложными компонентами знания: определениями, методами решения, доказательствами и т. п.

Формирование всех видов понятий начинается с выделения характеристических свойств, образующих содержание понятий. Выделение этих свойств осуществляется посредством приемов познавательной деятельности, реализуемых на конкретном учебном материале. Содержание этого материала, а значит и содержание приемов познавательной деятельности, определяется структурой системы формируемых знаний, которую нельзя отождествлять с логикой содержания. Например, понятие арифметической операции над числами можно осуществлять дедуктивным путем, оперируя только числами, а можно индуктивным путем, оперируя различными средствами наглядности и знаниями профессионально-техническими. В первом случае мы опираемся на ранее сформированные понятия, а во втором – на представления. Приемы выступают в качестве средства перехода от одного аспекта знаний к другому и от одного уровня общности и абстракции к другому уровню.

Формирование понятий всех трех видов и конструирование соответствующих элементов теории осуществляются посредством способов познавательной деятельности. Отличие способов познавательной деятельности от приемов заключается в том, что основным их содержанием являются понятия и лишь в качестве вспомогательного средства используются выделенные ранее свойства, сформированные представления, знания профтехцикла и понятия более низкого уровня общности. Кроме того, дается обоснование полученных моделей.

Особую роль в формировании знаний играет их синтез, цель которого – выявление взаимосвязи и взаимообусловленности различных видов и уровней знаний. Основным средством в формировании таких знаний являются упражнения, задания, задачи профессионально-технического характера, решение которых требует предусматривать реализацию полного цикла познания.

Решение такого рода упражнений, заданий, задач строится на основе синтетических способов познавательной деятельности.

В содержательную основу этих способов, очевидно, входят знания разных уровней и видов.

Содержание способов деятельности и их характер определяют соответственно содержание и приемы, применяемые с целью осмысления и усвоения материала. Осмысление результатов деятельности связано, в первую очередь, с проверкой полученных знаний. Поэтому здесь используются различного рода доказательства. При формировании знаний о математических объектах выявляются дополнительные или подтверждающие свойства. При формировании понятий осуществляется проверка посредством получения результата новым способом, а также путем соотнесения полученного результата с имеющимися знаниями данного и других уровней и аспектов знания как математических, так и профессионально-технических.

Особенностью проверки в процессе синтеза знаний является использование средств и методов дисциплин профтехцикла и профессиональной деятельности, в частности задач профессионально-технического характера, основанных на синтетических способах познавательной деятельности.

Осмысление предполагает также овладение определенным уровнем знаний и умений и определенными способами деятельности. Иными словами, здесь происходит развитие полученных знаний, которое происходит в соответствии с выделенными выше уровнями синтеза знаний и видами моделей. Характер используемого способа определяет максимально возможный уровень развития учебного познания, приемы достижения которого есть элементы данного способа.

При организации осмысления должны учитываться принципы организации познавательной деятельности, ориентированные на усвоение способов познавательной деятельности. А именно: принципы, касающиеся свертывания, развертывания и материализации способов познавательной деятельности. Это означает, что в процессе осмысления способа должна изменяться полнота его описания и заканчиваться осмысление должно

алгоритмическим предписанием, с течением времени по мере повторного применения способа, характер которого должен меняться в трех направлениях: свертывания, формализации языка описания, снятия знаковой фиксации (выражающееся в уменьшении и вообще в прекращении ведения записей).

Мы рассмотрели собственно познавательный аспект в развитии способов познавательной деятельности, диалектическое изменение в плане усвоения способов и внутреннего их развития, их характера и структуры независимо от содержания, на котором они реализуются. Однако способы познавательной деятельности, формируясь на одном содержании, могут переноситься и на другое содержание. В этом плане, как видно из структуры учебного познания, применительно к математике можно выделить еще два направления изменения способов познавательной деятельности:

в направлении повышения теоретического уровня и в направлении их профессионализации. В каждом из этих направлений выделяется пять уровней (см. гл. 4). На каждом из этих уровней, как показано в гл. 4, система приемов и способов циклически повторяется.

§ 2. Модели способов познавательной деятельности при формировании понятий

Формируемые понятия можно подразделить на два типа: эмпирические и теоретические. При этом характер понятия определяется тем, какими приемами и способами оно формируется и на основе каких знаний. В обучении математике о теоретическом понятии или, точнее, сформированном на теоретическом уровне имеет смысл говорить тогда, когда оно получило дедуктивное обоснование.

Приведенное разграничение понятий нельзя путать с содержательной классификацией знаний. Предлагаемая нами классификация есть классификация результатов познавательного

процесса. Поэтому, например, функция, если она построена на основе числовых данных производства или эксперимента, есть понятие эмпирическое. Если же понятие о ней сформировано в рамках математических знаний, например как функция, обратная данной, то это понятие является теоретическим. Положив в основу классификации изучаемый объект, мы можем математические понятия подразделить на понятия производственного, технологического, технического, естественнонаучного и собственно математического (абстрактного) характера. Переходя от понятий производственного характера к математическим и затем обратно, мы тем самым осуществляем посредством интеграции и дифференциации синтез математических и профессионально-технических знаний.

Кроме собственно математических понятий можно выделить целый ряд моделей, используемых в математике, которые также могут быть как эмпирическими, так и теоретическими по своему происхождению. К ним относятся модели геометрических фигур, графики, чертежи, рисунки, схемы, наконец, язык математики и язык других наук, используемый в математике.

Такое разграничение представляется важным, в первую очередь, с позиций уровня сформированности математических понятий и знаний других моделей, используемых в математике, а также и по ряду других причин, касающихся процесса формирования. Одна из них состоит в том, что необходимым элементом формирования теоретического понятия является доказательство того, что объем его не пуст. В то время как для эмпирических понятий этот вопрос с позиций учащихся представляется сам собой разумеющимся.

При формировании математических понятий принято выделять три основных этапа: выявление существенных признаков – содержания понятия, построение определения и применение понятия. В условиях обучения в профессиональной школе (независимо, в средней или высшей) традиционным остается второй этап способа познавательной деятельности, а пер-

вый и третий будут меняться. В зависимости от возможности и целесообразности интеграции математических и профессионально-технических знаний в процессе формирования понятия они могут наполняться либо математическим содержанием, либо содержанием дисциплин профтехцикла и производственной деятельности.

В качестве учебного материала при выявлении существенных признаков понятий наряду с математическим содержанием целесообразно использовать элементы производственной деятельности, технологические схемы, технические рисунки и чертежи, схемы и графики естественнонаучных дисциплин. Иными словами, в качестве опорных можно использовать все знания о производственной деятельности, а также знания и опыт познавательной деятельности, полученные как в математике, так и в профессионально-технических и естественнонаучных учебных предметах, и на этой основе строить познавательную деятельность по выявлению существенных признаков понятия.

Опираясь на эти знания с целью выделения необходимых свойств, можно также строить и обобщать материальные модели (макеты геометрических фигур и т. п.), графические схемы и модели, используемые в обучении математике. Иногда графические модели, используемые в математике, в частности в геометрии, и технические чертежи могут совпадать. Технический чертеж может рассматриваться как изображение геометрической фигуры. При их чтении могут использоваться одни и те же термины и адекватные понятия, отличающиеся друг от друга лишь несущественными с точки зрения математики признаками. Процессуальную сторону выделения характеристических свойств понятия образуют приведенные в § 2 настоящей главы приемы познавательной деятельности: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение, классификация, моделирование. При этом целесообразно использовать в качестве ориентировочной основы алгоритмические предписания приемов.

Например, актуализируя знания о геометрической прогрессии, учащимся предлагается или актуализируется следующее предписание:

1. Уяснить цель обобщения совокупности объектов.
2. Сравнить имеющиеся объекты.
3. Выделить общие свойства.
4. Изучить состав и структуру полученной группы свойств.
5. Охарактеризовать полученную совокупность объектов с точки зрения их общности.

Ставится задача дать математическое описание процесса изменения частоты вращения шпинделя. Решение этой задачи проводится следующим образом.

1. Выяснение необходимости установления характеристического свойства ряда чисел: 25; 35,2; 49,7; 70; 98,8; 139, характеризующих частоту вращения шпинделя.

2. Сравнение пар рядом стоящих чисел по величине.

3. Выяснение того, что при делении следующего числа на предыдущее получается всегда величина 1,41.

4. Уточняем, что такое число единственное и оно характеризует переход от одного числа к другому.

5. Формулируем окончательный вывод: данный ряд чисел характеризуется тем, что каждое следующее число больше предыдущего в 1,41 раза.

После выделения существенных свойств понятия вводятся термин и обозначение. При этом немаловажную роль (например, с точки зрения принципа преемственности в обучении) играет согласование терминологии и обозначений. В данном случае термин «геометрическая прогрессия» используется и в спецдисциплинах. Однако знаменатель обозначается буквой q , а не g . Часто имеются разногласия и в терминологии. Например, боковой грани многогранника в строительной практике и теории соответствует термин «тычок», «ложок»; основанию многогранника – «постель». Токари вместо термина «высота конуса» используют термин «дли-

на конуса», вместо «тангенс половины угла при вершине конуса» — термин «уклон» и т. д.

Дидактическим средством, позволяющим учащимся устанавливать соотношения и усваивать связь между соответствующими терминами (т. е. в качестве средства формирования системности знаний учащихся в области терминологии), являются межпредметные словари, в которые построчно заносятся термины, несущие одинаковую смысловую нагрузку. В этом словаре целесообразно также указать и другие сведения, например историю происхождения термина, предметы, в которых он применяется.

Далее строится определение геометрической прогрессии. При этом используется познавательный прием построения определения через ближайший род и видовое отличие. При организации самостоятельной деятельности учащихся по конструированию определения им предлагается соответствующее алгоритмическое предписание.

После того как построено определение геометрической прогрессии, делается вывод относительно задачи технического характера: изменение частоты вращения шпинделя происходит ступенчато в соответствии с рядом геометрической прогрессии со знаменателем 1,41.

Здесь, по сути, уже реализован этап применения понятия. Построена модель профполитехнических знаний математического характера. Однако с целью формирования умений применять это понятие в качестве средства познания в дисциплинах профтехцикла учащимся можно предложить найти, опираясь на понятие геометрической прогрессии, другие частоты вращения шпинделя, в частности наибольшую, и сравнить с паспортными или табличными данными станка. Способ деятельности имеет вид:

1. Постановка задачи вычисления частоты вращения шпинделя.
2. Обращение к понятию геометрической прогрессии, уточнение ее характеристического, свойства.

3. Вычисление требуемой частоты вращения шпинделя.

4. Сравнение полученного результата с техническими данными.

Приведенный способ есть конкретизация общего способа построения теоретической модели технических знаний производственного характера. Можно с учащимися здесь же решить задачу на нахождение передаточного отношения, вычисляемого по формуле. Для более полного раскрытия учащимися возможностей применения понятия строятся, как это только что было сделано, модели естественнонаучного, технологического характера и т. д.

После этого делается обобщающий вывод о том, что данное понятие является обобщением и моделью существенных (характеристических) свойств объектов познания целого ряда дисциплин и производственной деятельности и лежит в основе построения новых теоретических и практических моделей перечисленных объектов. Тем самым дается характеристика дифференцируемой и интегрируемой понятием областей профессионально-технических знаний.

В тех случаях, когда у учащихся уже имеется опыт деятельности по формированию данного вида понятий, аналогичных, частных или общих, то можно воспользоваться другим вариантом формирования понятий, который называют часто аналогией. При этом, посредством приемов мышления осуществляется перенос деятельности по формированию понятия с одного, как правило, математического материала на другой. Такой способ формирования понятия будет характеризоваться более высоким уровнем развития познавательной деятельности, как в содержательном, так и в процессуальном аспекте. Оперирование осуществляется математическими объектами, т. е. на теоретическом – собственно математическом уровне. А приемы познавательной деятельности выполняются в неявном виде. Вместе с тем дается установка на применение тех или иных приемов. При этом активизируется поисковая дея-

тельность учащихся. С целью облегчения выполнения познавательных приемов используются специальные, дидактические средства. Наиболее удобными являются материалы с печатной основой.

Приведем пример организации такого рода деятельности при формировании понятий о возрастающей, невозрастающей, неубывающей последовательности (табл. 1).

Пусть дана последовательность: $x_1; x_2; x_3; \dots; x_n; x_{n+1}$.

Таблица 1

Возрастающие	Убывающие	Невозрастающие	Неубывающие
--------------	-----------	----------------	-------------

Рассмотрим конкретные последовательности

$$0; \frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \dots; \frac{n}{n+1}; \dots \quad \left| \quad 2; \frac{3}{2}; \frac{4}{3}; \dots; \frac{n+1}{n}; \dots \quad \left| \quad 1; 1; \frac{1}{3}; \frac{1}{3}; \frac{1}{5}; \frac{1}{5}; \dots \quad \left| \quad 1; 1; 2; 2; 3; 3; \dots$$

Рассмотрим разность между 2-м и 1-м членами, между 3-м и 2-м, 4-м и 3-м. Каковы разности по знаку? Что можно сказать о членах последовательности?

$$\frac{1}{2} - 0 = \frac{1}{2} > 0$$

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{2} = \dots > 0$$

$$\frac{3}{4} - \frac{2}{3} =$$

.....

Члены последовательности возрастают

--	--	--	--

Докажите ваши предположения:

Рассмотрим в общем виде разность последующего и предыдущего членов и определим ее знак.

$$\left. \begin{aligned} x_{n+1} - x_n &= \frac{n}{n+1} - \\ - \frac{n-1}{n} &= \frac{1}{n(n+1)} > 0 \end{aligned} \right|$$

т. к. $n \in \mathbb{N}$

Поставьте знак < или >

$$x_{n+1} > x_n$$

Сравните последовательно члены друг с другом:

1-й = 2-му; 2-й = 3-му; 3-й = 4-му;
и т. д.

Поставьте нужный знак \leq или \geq

Сформулируйте определения последовательностей

Возрастающей | **Убывающей** | **Невозрастающей** | **Неубывающей**

Последовательность называется возрастающей, если каждый ее член, начиная со второго, больше предыдущего.

Возрастающая | Убывающая

Невозрастающая | Неубывающая

Такие последовательности называются **МОНОТОННЫМИ**.
Установите, частным случаем какой из последовательностей (3-й или 4-й) является:
последовательность 1 _____
последовательность 2 _____

Мы рассмотрели, таким образом, целый класс монотонных последовательностей.

После построения определения понятия при данном варианте формирования, так же как и в предшествующем, раскрывается область его применения. По отношению к понятиям различных видов последовательностей моделями профессионально-технического характера могут служить числовые характеристики различных вариантов процесса изменения скоростей вращения шпинделя токарного станка.

Опираясь на рассмотренную структуру познавательной деятельности, можно сформулировать основные требования к знаниям учащихся о понятии.

Учащиеся должны усвоить:

- 1) профессионально-техническую основу (или условия происхождения) понятия;
- 2) существенные (характеристические) свойства понятия;
- 3) геометрический смысл понятия;
- 4) термин (название понятия);
- 5) обозначение (символ) понятия;
- 6) словесное определение понятия;
- 7) символическую запись определения;
- 8) структуру и вид (способ) определения понятия;
- 9) объем понятия;
- 10) область приложения понятия;
- 11) структуру деятельности по выделению существенных свойств;
- 12) структуру деятельности по построению определения;
- 13) общую структуру деятельности, имеющую место в процессе работы над понятием.

Увеличивая приведенный список, можно было бы говорить о приемах и способах, обеспечивающих применение понятий. Их также можно выделять.

Способы познавательной деятельности в каждом учебном предмете имеют свою специфику, определяемую содержанием предмета. Поэтому, прежде чем говорить о методике их формирования, приведем в качестве образца систему способов

формирования знаний об основных объектах курса алгебры и начал анализа.

1. Изучение функциональной зависимости (первый цикл)

Способ табличного (числового) описания процесса:

1. Постановка задачи табличного описания процесса.
2. Нахождение отдельных числовых значений.
3. Установление закономерностей изменения значений аргумента, функции, значений функции в зависимости от значений аргумента.
4. Проверка правильности найденных закономерностей посредством дополнительных значений.
5. Окончательное построение таблиц.

Способ графического описания процесса:

1. Постановка проблемы графического описания данного процесса.
2. Выдвижение предположений о форме графика на основе изучения расположения отдельных точек, соответствующих числовым параметрам.
3. Подтверждение предположений путем построения графика.
4. Проверка правильности построения графика посредством дополнительных значений.
5. Окончательный вывод о форме графика.

Способ аналитического описания процесса:

1. Постановка проблемы аналитического описания данного процесса – построения формулы.
2. Выдвижение предположения (на основе таблицы, графика, других способов) о возможной форме аналитического описания – виде формулы.
3. Подтверждение предположения путем конструирования аналитического выражения.
4. Проверка правильности полученного описания (например, посредством дополнительных числовых значений).
5. Стандартная форма аналитического описания.

Способ выявления свойств функции:

1. Постановка задачи выявления конкретного свойства функции.

2. Эмпирическое выявление свойства (посредством таблицы, графика, функции).

3. Математическое описание найденного свойства (например, определение возрастающей функции).

4. Изучение состава и структуры полученного описания.

5. Стандартная формулировка свойства.

Способ доказательства (обоснования) свойств функции:

1. Постановка задачи доказательства конкретного свойства функции.

2. Поиск доказательства (посредством анализа или конкретных примеров).

3. Составление плана доказательства.

4. Изучение состава, структуры, выбор формы записи.

5. Оформление полученного доказательства.

Способ построения графического описания функции, заданной формулой при заданных условиях:

1. Постановка задачи нахождения графического описания функции.

2. Обращение к свойствам функции.

3. Построение графика на основе свойств с учетом условий.

4. Проверка полученного графика посредством сравнения со стандартной формой графика и на основании свойств.

5. Установление окончательного вида графика.

Прогнозирование процесса на основе математического описания:

1. Постановка задачи определения поведения процесса (например, на промежутке) по математическому описанию.

2. Изучение поведения функции.

3. Описание поведения функции.

4. Интерпретация полученного описания.

5. Характеристика поведения процесса.

Изучение поведения процесса на основе имеющихся теоретических знаний (синтетический способ познавательной деятельности):

1. Постановка задачи изучения поведения (технологического, производственного) процесса.
2. Построение математической модели – математического описания процесса.
3. Изучение процесса в рамках математического описания: изучение поведения функции.
4. Интерпретация полученных результатов (технологическая, производственная).
5. Описание поведения (технологического, производственного) процесса.

2. Изучение пределов (второй цикл)

Определение предела последовательности:

1. Постановка задачи определения последовательности (x_n) .
2. Обращение к действиям с приближенными числами.
3. Конструирование определения предела последовательности.
4. Осмысление определения предела последовательности: вида определения, способа его построения, построение алгоритма вычисления предела по определению.
5. Окончательная формулировка определения.

Предел изменения процесса:

1. Постановка задачи нахождения предела изменения процесса в точке.
2. Обращение к задаче построения последовательности значений процесса посредством приближенных вычислений.
3. Описание предельного значения изменения процесса.
4. Осмысление математического способа описания и нахождения предела изменения процесса: математическая запись, построение алгоритма, интерпретация применительно к исходной задаче.
5. Вывод о предельном значении последовательности как предела изменения процесса.

Определение предела функции:

1. Постановка задачи построения определения предела функции.
2. Обращение к задаче (способу) нахождения предела изменения процесса в точке.
3. Конструирование определения предела функции.
4. Осмысление определения предела функции, способа его построения, построение алгоритма нахождения предела.
5. Окончательная формулировка определения.

Правила вычисления пределов:

1. Постановка задачи нахождения правил вычисления предела (суммы, произведения, частного).
2. Вычисление предела суммы по определению производной.
3. Конструирование правила.
4. Осмысление правила, способа его построения, построенные алгоритма вычисления предела.
5. Окончательная формулировка правила.

Критерии непрерывности процесса:

1. Постановка задачи установления критерия непрерывности процесса.
2. Обращение к задаче нахождения предела процесса в точке.
3. Выявление критериев нахождения непрерывности процесса в точке.
4. Осмысление способа его построения.
5. Формулировка признака непрерывности процесса.

Определение непрерывности функции:

1. Постановка задачи построения определения непрерывности функции.
2. Обращение к задаче нахождения непрерывности процесса.
3. Конструирование критерия непрерывности функции.
4. Осмысление найденного критерия, способа его построения, алгоритма определения непрерывности функции.
5. Формулировка определения непрерывности функции.

Поведение функции на интервале:

1. Постановка задачи определения поведения функции на интервале.
2. Обращение к определению непрерывности функции.
3. Выяснение характера поведения функции.
4. Осмысление поведения функции, способа выяснения поведения функции, построения алгоритма.
5. Формулировка признаков определения поведения функции на интервале.

Применение непрерывности функции:

1. Постановка задачи отыскания способа решения неравенств с использованием поведения функции.
2. Обращение к критерию определения поведения функции.
3. Решение задачи с помощью критерия поведения функции.
4. Проверка найденного решения.
5. Описание способа решения неравенств.

3. Способы изучения производной (третий цикл)

Нахождение мгновенного изменения процессов

1. Постановка задачи нахождения мгновенного изменения процесса.
2. Обращение к задаче вычисления пределов.
3. Решение задачи о мгновенной скорости способом вычисления предела.
4. Осмысление решения и построение алгоритма.
5. Вывод о пределе средней скорости как средстве описания мгновенного изменения процесса.

Отыскание способа нахождения мгновенной скорости изменения функции с помощью вычисления пределов:

1. Постановка задачи отыскания способа нахождения мгновенной скорости изменения функции посредством вычисления пределов.
2. Обращение к задаче вычисления пределов.
3. Решение задачи о мгновенной скорости изменения функции способом вычисления предела.

4. Осмысление способа нахождения мгновенной скорости изменения функции, построение алгоритма.

5. Вывод о пределе средней скорости изменения функции как средства описания мгновенной скорости.

Построение определения производной:

1. Постановка задачи построения определения понятия мгновенного изменения функции — производной.

2. Обращение к задаче нахождения мгновенного изменения функции.

3. Построение определения производной.

4. Осмысление определения производной, способа его построения, построение алгоритма.

5. Окончательная формулировка определения.

Вывод правила вычисления производной:

1. Постановка задачи вывода правил вычисления производной суммы (произведения, частного и др.).

2. Нахождение производной по определению.

3. Конструирование правила вычисления производной суммы, (произведения, частного и др.).

4. Осмысление правила нахождения производной суммы, условий применимости, алгоритма вычисления по правилу.

5. Окончательная формулировка правила.

Вывод формулы вычисления производной:

1. Постановка задачи вывода формулы вычисления производной функции (сложной функции и т. п.).

2. Вычисление производной посредством правил.

3. Конструирование формулы вычисления производной степени (сложной функции и т. п.).

4. Осмысление формулы, построение алгоритма вычисления по формуле.

5. Окончательный вид формулы.

4. Способы изучения первообразной (четвертый цикл)

Способ нахождения первообразной:

1. Постановка задачи построения математического описания процесса по заданной производной функции.

2. Обращение к задаче нахождения производной заданной функции.

3. Построение описания процесса на основе решения задачи о производной.

4. Осмысление способа построения описания процесса по заданной производной функции, построение алгоритма.

5. Вывод о первообразной как способе математического описания процесса, заданного посредством производной функции.

Определение первообразной функции:

1. Постановка задачи построения определения первообразной функции.

2. Обращение к задаче описания процесса.

3. Построение определения первообразной.

4. Осмысление определения первообразной, способа его построения, построение алгоритма нахождения первообразной.

5. Окончательная формулировка определения первообразной.

Общий вид первообразной:

1. Постановка задачи нахождения первообразной в общем виде.

2. Обращение к задаче нахождения первообразных по определению.

3. Вывод общего вида первообразной.

4. Осмысление общей формулы, способа ее получения, геометрического смысла, построение алгоритма.

5. Вывод об общем виде первообразной.

Формула нахождения первообразной:

1. Постановка задачи вывода формулы нахождения первообразной.

2. Обращение к способу нахождения первообразной в общем виде.

3. Вывод формулы нахождения первообразной.

4. Осмысление формулы, построение алгоритма нахождения первообразной по формуле.

5. Запись окончательного вида формулы.

Правила нахождения первообразных:

1. Постановка задачи нахождения правила нахождения первообразной комбинации функций.

2. Обращение к правилу дифференцирования.

3. Вывод правила нахождения первообразной.

4. Осмысление правила нахождения первообразной, условий применимости, алгоритма нахождения первообразных по правилу.

5. Окончательная формулировка правила.

Нахождение значений функции по заданной первообразной:

1. Постановка задачи построения способа вычисления максимального значения процесса, заданного функцией.

2. Нахождение производной функции.

3. Конструирование способа нахождения наибольшего значения процесса: отыскание условий (включая доказательства теоремы) максимума.

4. Осмысление найденного способа: условий, алгоритма вычисления максимального значения функции применительно к исходной задаче (интерпретация и т. п.).

5. Вывод о способе нахождения максимального значения функции как средства нахождения максимального значения процесса.

График поведения процесса:

1. Построение способа графического описания поведения процесса.

2. Нахождение отдельных характеристик процесса с помощью производной и без нее.

3. Построение графического описания процесса.

4. Осмысление способа графического описания процесса, построение графика и его интерпретация, построение алгоритма.

5. Вывод о способе построения графика как способе построения графического описания процесса.

Количественная характеристика поведения процесса:

1. Построение способа количественного описания поведения процесса.
2. Обращение к графику процесса.
3. Снятие количественных параметров с графика процесса.
4. Осмысление количественных характеристик (состава, структуры, закономерностей).
5. Составление количественной характеристики поведения процесса.

Нахождение изменения процесса на промежутке:

1. Постановка задачи нахождения изменения процесса на промежутке.
2. Нахождение изменения процесса на промежутке посредством первообразной.
3. Конструирование формулы нахождения изменения процесса на промежутке, построение алгоритма применительно к исходной задаче (интерпретация).
4. Осмысление формулы нахождения изменения процесса на промежутке, построение алгоритма.
5. Описание способа нахождения изменения процесса.

Нахождение площади фигуры:

1. Постановка задачи конструирования способа вычисления площади фигуры.
2. Нахождение площади посредством способа вычисления изменения функции на промежутке (включая доказательство теоремы).
3. Конструирование новой формулы.
4. Осмысление новой формулы, построение алгоритма вычисления площади фигуры.
5. Описание способа вычисления площади фигуры.

§ 3. Модели способов познавательной деятельности при изучении методов

Основным средством выражения способов деятельности служат алгоритмические предписания. Поскольку математические методы отражают определенные способы математической деятельности, то для их описания также целесообразно использовать алгоритмические предписания. С позиций организации познавательной деятельности целесообразность использования алгоритмических предписаний для описания математических методов обусловлена тем, что они способны обеспечить гносеологическую сторону развития методов математики и наиболее рационально организовать их усвоение.

С учетом сформулированных выше принципов организации познавательной деятельности определим основные требования к процессу формирования математических методов.

Сознательное овладение математическими методами происходит при условии, если учащимся дана специальная целевая установка. «...Учащиеся приходят к осознанию своих действий только в том случае, если перед ними ставится требование рассуждать об условиях, т. е. о тех данных, которыми они оперируют. Нет и не может быть непосредственного наблюдения за ходом своей мысли. Только через соотношение с реальностью осознается ход решения задачи» (Гурова Л. Л.). Поэтому, при использовании алгоритмических предписаний в обучении математике в качестве первого требования необходимо выдвинуть требование целевой установки – постановки перед учащимися цели изучения метода и построения алгоритмического предписания.

Алгоритмическое предписание является сложным объектом, охватывающим решение класса задач. Его можно рассматривать как обобщенное описание метода решения задач данного класса. Метод представляет собой совокупность объектов, организованных определенным образом в единое целое. Он является

более сложным образованием и потому более трудным для изучения его внутренней сущности, чем обычное, например, понятие математического объекта или математической операции. Поэтому, в соответствии со вторым принципом целесообразно сформулировать второе требование, состоящее в том, что для обеспечения доступности в процессе формирования нового метода и соответствующего алгоритмического предписания необходимо опираться на имеющиеся конкретные представления учащихся.

Понятие о методе формируется на основе представлений и понятий об объектах и операциях, в форме которых он реализуется. Таким образом, формирование понятия о методе происходит в рамках имеющихся у учащихся знаний. Метод возникает как результат деятельности – оперирования известными объектами. Для этого решается сначала конкретный пример (один или несколько), каждый шаг которого учащимся известен, а затем как результат осмысления проделанного решения составляется алгоритмическое предписание.

После того как построено алгоритмическое предписание метода, необходима работа по его осмыслению как целого и последующему усвоению. Об осмыслении и понимании целостного объекта можно говорить тогда, когда ученик понимает его внутреннюю структуру. Применительно к познавательной деятельности известный советский психолог Л. С. Выготский писал, что «самый важный тип перехода внешней операции вовнутрь заключается в том, что ребенок усваивает самую структуру процесса, усваивает правила, по которым нужно пользоваться внешними знаками». Поэтому, третье требование методики состоит в том, что при работе с учащимися по осмыслению алгоритмического предписания должна быть выяснена и усвоена его структура посредством изучения структуры деятельности.

Если построено алгоритмическое предписание и учащиеся понимают его внутреннюю структуру, можно говорить о понимании метода. Но при этом нельзя еще говорить об усвоении

понятия. Наступает этап применения метода, проявляющийся в форме самостоятельного, как правило, решения новых задач с опорой на алгоритмическое предписание. В процессе этой деятельности происходит дальнейшее осознание алгоритмического предписания за счет конкретизации отдельных его шагов и одновременно осуществляется усвоение сущности способа и его формы (алгоритмического предписания) посредством перехода внешних действий во внутренние. Последнее выражается в умении использовать алгоритмические предписания в процессе решения задач сначала при наличии перед глазами учащихся его в явном материализованном виде, а в конечном итоге при отсутствии какой бы то ни было, кроме проявляющегося решения задачи, материальной основы, фиксирующей структуру способа и соответственно алгоритмического предписания.

Алгоритмическое предписание, таким образом, в процессе перехода внешних действий во внутренние, т. е. в процессе усвоения метода, играя роль посредника, не остается неизменным. «Самое внедрение новой культурной операции распадается на ряд звеньев, на ряд стадий, внутренне связанных друг с другом и переходящих одна в другую» (Выготский Л. С., с. 205). В качестве таких стадий выделяется оперирование объектами, оперирование знаками, внутреннее оперирование. «...Для того, чтобы построить у ребенка новое умственное действие... его нужно предварительно дать ребенку как действие внешнее, то есть экстерииоризовать его. В этой экстерииоризованной форме, в форме развернутого внешнего действия, оно первоначально и формируется. Лишь затем, в результате процесса постепенного его преобразования — обобщения, специфического сокращения его звеньев и изменения уровня, на котором оно выполняется, происходит его интерииоризация, т. е. превращение его во внутреннее действие, теперь уже полностью протекающее в уме ребенка» (Леонтьев А. Н., с. 304). Поэтому, в соответствии с пятым принципом в качестве четвертого требования, предъявляемого к методам и алгоритмическим предписаниям, выступает

требование постепенного свертывания и снятия его знаковой формы фиксации.

Сначала свертываются отдельные звенья с сохранением общей структуры предписания. Затем постепенно выпадают или свертываются совокупности звеньев. Снятие фиксации осуществляется путем изменения характера знакового выражения алгоритмического предписания. Например, сначала алгоритмическое предписание фиксируем в виде словесной записи, затем в форме граф-схемы, отражающей структуру деятельности, далее посредством оставшейся нумерации шагов или построчной записи (в соответствии с последовательностью шагов), потребность в которой по мере усвоения способа деятельности также отпадает.

Однако с течением времени способы деятельности, например, по решению задач, забываются. Длительное применение одних мнемонических сигналов может привести к формальному, неосознанному их использованию и в конечном итоге к формализму в знаниях учащихся. Ученик перестает видеть не только за алгоритмическим предписанием способ деятельности (например, метод решения задач), но и алгоритмическое предписание за мнемоническими сигналами. Поэтому «необходимо, чтобы за обобщенным знанием стояли обосновывающие его конкретные знания, чтобы в случае необходимости ученик мог развернуть свернутое знание». Из сказанного вытекает пятое требование, заключающееся в необходимости восстановления в сознании учащихся полного алгоритмического предписания посредством его развертывания.

Если посмотреть на целостную систему применения алгоритмических предписаний в плане ее глобального изменения с течением учебного процесса с точки зрения принципов пять и шесть, то на основе теоретических положений уровней развития мышления и познания и, в соответствии с этим средств выражения научного знания, можно сформулировать шестое требование, указывающее на изменение уровней развития языка,

применяемого для записи алгоритмических предписаний. Сначала алгоритмические предписания должны выполняться в письменном виде, затем в виде графических схем, таблиц и т.п., т.е. в форме моделей, и лишь на высшей стадии понимания и усвоения способов деятельности алгоритмические предписания записываются с применением математической терминологии и символики и становятся не чем иным, как развернутыми математическими формулами. (Формула же есть свернутый математический алгоритм.)

Усвоение алгоритмических предписаний идет одновременно с повышением их теоретического уровня. Поэтому не случайно при реализации четвертого и шестого требований используются сходные средства записи алгоритмических предписаний.

Математические методы, формируемые у учащихся, как и понятия, можно подразделить на эмпирические и теоретические, т. е. соответствующие эмпирическому уровню сформированности и соответствующие теоретическому уровню сформированности. Кроме того, по содержанию методы можно подразделить на три группы: методы преобразования математических объектов, методы эмпирического познания и методы математического познания.

К методам эмпирического познания, используемым в обучении, относятся методы измерений, построения графиков, построения формул, построения формулировок аксиом, задач, теорем. С точки зрения математического содержания их изучение находится на весьма низком теоретическом уровне. Практически не используются здесь методы самой математики. Раскрытие содержания осуществляется на интуитивном уровне, и мышление учащихся не поднимается выше наглядно-образного уровня. В то же время с развитием вычислительной техники все эти методы в содержательном отношении должны подниматься на более высокий уровень и выступать в качестве математических (а не эмпирических, на уровне приемов умственной деятельности) методов построения математических

моделей о производственных, технологических, технических, естественнонаучных объектах и процессах изучения.

Назрела необходимость ознакомления учащихся с новыми методами измерений, вычислений и обработки данных. По своему теоретическому уровню все эти методы довольно просты, а сложность, связанная с громоздкостью вычислений, снимается за счет применения вычислительной техники. С тем, чтобы не увеличивать в целом объем изучаемого математического содержания, эти методы должны применяться для получения и построения тех же математических моделей, что изучаются в школе, – таблиц, графиков, формул и т. п. Отличие будет в том, что для их построения теперь будут использоваться новые методы. С применением таких методов можно будет строить таблицы не «надуманных» функций, а функций, описывающих реальные производственные и технологические процессы, строить таблицы функционирования технических объектов и т. д. Иными словами, изменение характера эмпирических методов математического познания трактуется необходимостью сущности моделей математического характера, используемых в процессе естественнонаучной, профессионально-технической подготовки и производственной деятельности. Только с введением таких методов можно будет говорить об изучении в математике моделей действительно в будущей производственной деятельности: нормировочных таблиц, технических справочников, технологических и технических схем и графиков, формул, расчета технологических схем и технических устройств.

Следовательно, изучение учебного материала такого рода требует сначала анализа и отбора требуемых моделей и методов, а затем уже соотнесения их с имеющимся математическим содержанием ныне действующего курса математики.

Вместе с тем таблицы, графики, формулы профессионально-технического характера могут быть достаточно обоснованно построены на базе тех методов, которые учащимся известны из восьмилетней школы, например, метод нахождения средне-

го арифметического, методы вычисления членов арифметических и геометрических прогрессий и т. п.

Особенностью познавательной деятельности при использовании таких методов является сочетание приемов эмпирического познания с приемами теоретического познания. Конкретные числовые данные мы получаем с применением эмпирических приемов, а их обработку осуществляем с применением приемов математики.

Общая структура способа познавательной деятельности имеет такой вид:

1. Постановка проблемы изучения (открытия) метода.
2. Изучение конкретного варианта реализации данного метода.
3. Изучение и построение обобщенного описания конкретного варианта данного метода.
4. Проверка и уточнение полученного описания.
5. Общепринятое описание метода.

Этот способ деятельности носит эмпирический (индуктивный) характер и является конкретизацией эмпирического способа построения математической модели, поскольку рассматриваемый нами метод есть математическая модель. Хотя ее отличие в том, что этот метод записывается в виде алгоритма и, как правило, не может быть записан в виде формулы или другого аналитического выражения только с использованием математического языка.

В нормативных справочниках используется часто графический метод расчета различных характеристик. Для построения графических моделей при этом используется графоаналитический метод, который вполне доступен учащимся и может быть изучен на первых уроках алгебры на примере графика линейной зависимости.

Сначала учащимся в общих чертах дается характеристика метода. Раскрывается сущность графоаналитического метода, которая заключается в построении графической модели

и формулы графика эмпирических результатов наблюдений с использованием алгебраических методов. Далее перед учащимися ставится проблема отыскания графоаналитического метода для известной линейной функции.

Второй этап включает всю совокупность приемов построения графика и вывода формулы для конкретных значений. Сначала сообщается, что график функции, используемый в нормировочных расчетах, называется нормативной линией. Ставится проблема построения нормативной линии и вывода расчетной формулы зависимости времени установки детали от ее веса при выполнении слесарно-сборочных работ. Далее выясняется, что при решении таких задач используются числовые данные, полученные посредством хронометража. Пусть, например, такие данные уже получены:

Q , кг	0,5	1,5	2,5	3,0	4,0	5,0;
t , мин	0,16	0,19	0,22	0,26	0,28	0,33.

Далее осуществляется построение линии и вывод формулы. С этой целью наносятся на координатную плоскость точки, соответствующие полученным данным. Строится ломаная линия (см. рис. 10), на основе которой должна быть построена нормативная прямая.

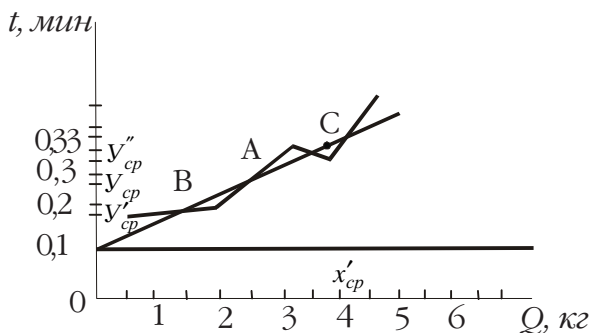


Рис. 10.

Для этого сначала находят координаты точки A , расположенной в «середине» между нанесенными точками, через которую должна проходить прямая. Они равны среднеарифметическим значениям веса и времени, т. е.

$$Q_{\text{cp}} = 2 \cdot \frac{0,5 + 1,5 + 2,5 + 3 + 4 + 5}{6} = 2,75(\text{кг}),$$

$$t_{\text{cp}} = \frac{0,16 + 0,19 + 0,22 + 0,26 + 0,28 + 0,33}{6} = 0,24(\text{мин}).$$

Для определения угла наклона нормативной прямой к оси абсцисс точки разбиваются на две группы, расположенные по разные стороны от точки A , и находятся в каждой группе снова среднеарифметические значения одноименных координат:

$$Q'_{\text{cp}} = \frac{0,5 + 1,5 + 2,5}{3} = 1,5(\text{кг}),$$

$$t'_{\text{cp}} = \frac{0,16 + 0,19 + 0,22}{3} = 0,19(\text{мин}),$$

$$Q''_{\text{cp}} = \frac{3,0 + 4,0 + 5,0}{3} = 4(\text{кг}),$$

$$t''_{\text{cp}} = \frac{0,26 + 0,28 + 0,33}{3} = 0,29(\text{мин}).$$

Соответствующие точки наносятся на график: $A(2,75; 0,24)$, $B(1,5; 0,19)$, $C(4; 0,29)$ – через них проводится прямая до пересечения с осью y . Далее проверяем, что полученную прямую можно считать требуемой. Для этого находим отклонения точек по обе стороны от построенной прямой:

$$\begin{array}{cccccc} (+0,01) & + & (0) & + & (-0,01) & + & (+0,01) & + & (-0,01) & + & (0) & = & 0. \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 & & 5 & & 6 & & \end{array}$$

На основании чего делается вывод, что прямая есть нормативная линия.

Далее находится формула. С этой целью вспоминается формула $y = ax + b$ и интерпретируется применительно к содержанию данной задачи. Получаем формулу $t = aQ + b$, где a – угловой коэффициент прямой, b – свободный член.

Аналогично получается формула для нахождения углового коэффициента к оси абсцисс:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{t''_{cp} - t'_{cp}}{Q''_{cp} - Q'_{cp}}$$

и вычисляется

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0,29 - 0,19}{4 - 1,5} = \frac{0,1}{2,5} = 0,4.$$

Поскольку масштаб по осям координат различен, то учитывается еще масштабность; на оси ординат отрезок в 20 мм выражает 0,1 мин, а на оси абсцисс – 1 кг массы детали. Значит, коэффициент учитывающий разность масштабов, будет равен:

$$k = 0,1/1 = 0,1.$$

Тогда угловой коэффициент будет равен: $a = 0,4 \cdot 0,1 = 0,04$.

Свободный член, как известно учащимся, равен длине отрезка, отсекаемого прямой на оси ординат. В данном случае он равен 0,13. Получаем расчетную формулу: $t = 0,04Q + 0,13$.

Затем ее интерпретируем с позиций области применения, констатируя, что она применима для определения времени установки детали любой массы в пределах, изученных в данном примере, от 0,5 до 5 кг. После чего делается окончательный вывод о виде формулы и ее назначении: для расчета времени на установку детали весом от 0,5 до 5 кг при выполнении слесарно-сборочных работ используется формула $t = 0,04Q + 0,13$, где Q – масса детали в кг, t – время в минутах. После того как построена

окончательная формула — модель, проводится изучение метода ее построения и строится описание метода.

Описание метода может осуществляться по-разному: по частям и в целом, в максимально развернутом виде и в свернутом, с применением математической символики и без нее. В итоге должно получиться доступное для использования алгоритмическое предписание, с помощью которого учащиеся решают еще один пример на построение формулы. После решения второго примера предписание уточняется, обобщается и записывается как алгоритм графоаналитического метода нахождения нормативной линии.

При изучении других графических моделей это предписание может быть обобщено с использованием только что изложенного способа познавательной деятельности и рассматривается как описание обобщенного графоаналитического метода. Оно может быть, например, таким:

1. Постановка задачи вывода расчетной формулы.
2. Сбор эмпирических данных и подбор математических методов их обработки.
3. Построение графика и вывод расчетной формулы.
4. Проверка полученной формулы и выяснение условий ее применимости.
5. Характеристика построенной формулы (с позиций применимости).

Отметим, что приведенное описание метода соответствует общей структуре способа познавательной деятельности. Используя его в качестве основы, каждый пункт по мере необходимости преподаватель может развертывать. Это даст возможность организовать деятельность на разном уровне обобщенности и, соответственно, на разном уровне развития способов овладения математическим методом.

Таким образом, алгоритмические предписания должны стать средством, с помощью которого способ решения конкретной познавательной задачи преобразуется в сознании учащихся

сначала в способ познавательной деятельности, а затем и в метод математического познания.

Опираясь на сформулированные выше требования, в соответствии с общей структурой модели познавательной деятельности можно предложить методическую схему построения алгоритмического предписания для изучения методов преобразования:

1. Постановка проблемы построения алгоритмического предписания для решения данного типа задач.

2. Решение конкретного примера.

3. Изучение состава и структуры решения примера и построение описания.

4. Выбор способа записи языка алгоритмического предписания. Изучение описания и проверка правильности посредством решения примера.

5. Запись алгоритмического предписания.

В качестве примера приведем фрагмент урока преподавателя ПТУ № 11 Ростова-на-Дону В. В. Роговой по теме «Иррациональные уравнения». Исходя из производственных потребностей ставится задача построения алгоритмического предписания для решения иррациональных уравнений.

Решается уравнение:

$$4\sqrt{2x+3} = x - 2$$

$$6 - x = \sqrt{2x+3}$$

$$36 - 12x + x^2 = 2x + 3$$

$$x^2 - 14x + 33 = 0$$

$$x = 3 \quad \text{или} \quad x = 11.$$

Проверка:

$$4 - \sqrt{2 \cdot 3 + 3} = 3 - 2$$

$$4 - \sqrt{2 \cdot 11 + 3} = 11 - 2$$

$$4 - \sqrt{9} = 3 - 2$$

$$4 - \sqrt{25} = 11 - 2$$

$$4 - 3 = 1$$

$$4 - 5 = 9$$

$$1 = 1 \quad \text{истинно}$$

$$-1 = 9 \quad \text{ложно.}$$

Затем проводится выяснение структуры решения. Учащимся предлагается охарактеризовать каждую «строчку» — шаг деятельности в процессе решения уравнения. В качестве способа фиксации выбираем словесную запись. В результате появляется алгоритмическое предписание в виде:

1. Уединяем корень уравнения.
2. Возводим левую и правую части в степень корня.
3. Приводим уравнение к нормальному виду.
4. Решаем уравнение.
5. Делаем проверку.

В соответствии с приведенными требованиями в процессе усвоения метода форма алгоритмического предписания, постепенно меняется. Покажем это на примере изучения касательной к графику функции. Перед учащимися ставится цель охарактеризовать способ нахождения уравнения касательной к графику данной функции. Затем на основе анализа решенного примера строится алгоритмическое предписание, где каждый шаг представляется в наиболее развернутом виде:

1. Запись уравнения в общем виде: $f(x) - f(x_0) = f'(x_0)(x - x_0)$.
2. Нахождение значения $f(x_0)$ функции $f(x)$.
3. Нахождение производной $f'(x)$ функции $f(x)$.
4. Нахождение значения $f'(x_0)$ производной функции $f(x)$

в точке x_0 .

5. Подстановка значений x_0 , $f(x_0)$, $f'(x_0)$ в уравнение касательной.

6. Приведение уравнения к стандартному виду, выполняя тождественные преобразования.

В случае отработки отдельных частей метода нахождения уравнения касательной можно построить алгоритмическое предписание, отдельные шаги которого будут представлены в более свернутой форме:

1. $f(x_0)$
2. $f'(x)$
3. $f'(x_0)$

4. Уравнение искомой касательной.

5. Стандартный вид уравнения.

В наиболее полном и обобщенном виде способ решения задач на составление уравнения касательной к графику функции выглядит следующим образом:

1. Запишите условие задачи.

2. Выпишите уравнение касательной.

3. Найдите значения неизвестных x_0 , $f(x_0)$, $f'(x_0)$. Подставьте значения неизвестных x_0 , $f(x_0)$, $f'(x_0)$ в уравнение. Приведите уравнение к стандартному виду.

4. Сделайте геометрическую иллюстрацию решения (постройте касательную), приведите соответствующие примеры из дисциплин профтехцикла и производственной дисциплин.

5. Запишите ответ задачи.

В таком виде он отражает структуру способа познавательной модели. После овладения этим алгоритмическим предписанием учащимся в качестве ориентировочной основы может использоваться стандартная запись уравнения касательной.

В случае затруднений при решении задач с использованием уравнения касательной воспроизводится алгоритмическое предписание в том или ином виде с учетом индивидуальных особенностей учащихся.

Мы рассмотрели вариант формирования знаний о математическом методе, когда учащимся известны его отдельные операции. Этот подход к формированию понятия о методе, как видно, достаточно длительный.

Иначе обстоит дело, когда у учащихся сформировано знание об аналогичном методе (частном или общем). В этом случае достаточно воспользоваться приемами аналогии, обобщения и моделирования, чтобы получить описание нового метода. Так, например, поступают при изучении неравенств, когда известны методы решения уравнений. При этом сначала на основе известного предписания решается уравнение, затем по аналогии решается неравенство и строится предписание для реше-

ния неравенств, т. е. деятельность строится по схеме (рис. 11 – сплошными стрелками показаны основные переходы, а пунктирными – вспомогательные).

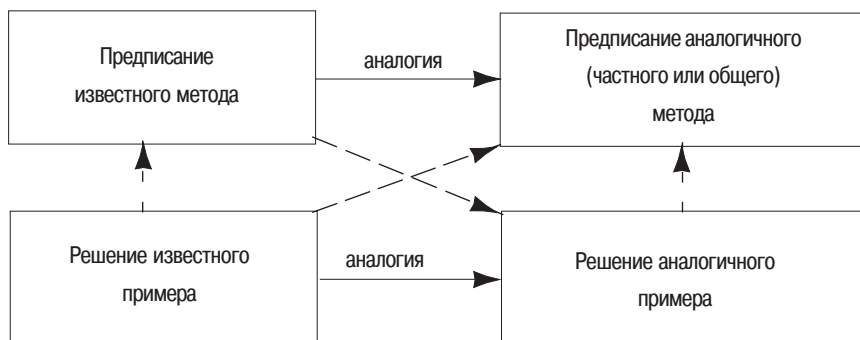


Рис. 11.

Например, с опорой на алгоритмическое предписание решения уравнения можно решать и неравенства. Это дает возможность формировать прием конкретизации. При решении иррациональных неравенств построенное ранее алгоритмическое предписание можно изменить следующим образом:

1. Уединяем корень неравенства.
2. Возводим левую и правую части в степень корня и приводим неравенство к нормальному виду.

3. Решаем неравенство.

4. Делаем проверку.

Сравнивая алгоритмические предписания, учащиеся выявляют общность в методах решения уравнений и аналогичного вида неравенств. В результате чего устанавливается связь между методами.

Математический метод может строиться и на основе совокупности дедуктивных умозаключений. Например, при сравнении выражений на основе теоретических знаний о показательной функции можно воспользоваться следующим предписанием, явно указывающим, какими видами знаний необходимо воспользоваться:

1. Изучите условие задачи.
2. Воспользуйтесь правилами тождественных преобразований и приведите выражения к единому основанию.
3. Воспользуйтесь свойствами соответствующей показательной функции и запишите соотношение выражений в виде неравенства.
4. Воспользуйтесь результатом п. 2 и полученным неравенством и запишите в виде неравенства соотношение между исходными выражениями.
5. Запишите ответ задачи.

Пример:

1. Необходимо сравнить выражения: $\left(\frac{4}{5}\right)^{-4}$ и $\left(\frac{5}{4}\right)^5$.

2.
$$\left(\frac{4}{5}\right)^{-4} = \left(\left(\frac{5}{4}\right)^{-1}\right)^{-4} = \left(\frac{5}{4}\right)^4.$$

3. Поскольку соответствующая показательная функция $y = \left(\frac{5}{4}\right)^x$ возрастающая, то можно записать $\left(\frac{5}{4}\right)^5 > \left(\frac{4}{5}\right)^{-4}$.

4. Учитывая п. 2 и п. 3, можно записать $\left(\frac{4}{5}\right)^{-4} < \left(\frac{5}{4}\right)^5$.

5. Ответ: выражение $\left(\frac{4}{5}\right)^{-4}$ меньше, чем выражение $\left(\frac{5}{4}\right)^5$.

Решение данного примера осуществляется исключительно на теоретическом уровне с применением метапонятий.

Проблема обучения учащихся методом доказательств математических предложений является одной из старейших и в отдельных методических аспектах достаточно разработана. Изменение целей образования и развитие исследований в области психологии, дидактики и методики привели к тому, что эта проблема стала вновь актуальной. В соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к учебному процессу,

деятельность учащихся при работе над теоремой должна быть организована таким образом, чтобы она протекала на высоком уровне творческой активности и самостоятельности, доказательство теоремы было усвоено с первого предъявления, а полученные в результате знания носили действенный характер, обладая широкими возможностями переноса, включая применение на производстве.

Решение перечисленных задач возможно при наличии целостного подхода к работе над теоремой в условиях проблемно-развивающего обучения. Раскрытию такого рода методики и посвящен настоящий параграф. Целостный подход к работе над теоремой включает три основных этапа:

- 1) открытие теоремы;
- 2) доказательство теоремы;
- 3) применение теоремы.

Организация развивающего обучения предполагает построение способов познавательной деятельности. Каждому познавательному этапу соответствует способ познавательной деятельности, имеющий свои специфические особенности. Рассмотрим каждый из этих способов.

С учетом логики процесса познания способ познавательной деятельности, ориентированный на открытие теоремы, можно представить таким образом:

1. Постановка проблемы открытия теоремы.
2. Моделирование теоремы в рамках имеющихся знаний в условиях дисциплин профтехцикла и производственной деятельности.
3. Формулировка теоремы в условиях построенной модели.
4. Перевод формулировки теоремы на требуемый уровень абстракции и формализации, изучение структуры формулировки, определение ее вида.
5. Запись формулировки теоремы.

В качестве примера рассмотрим познавательную деятельность учащихся по открытию теоремы о признаке перпендикулярности

прямой и плоскости. После формулировки определения (прямая и плоскость называются взаимноперпендикулярными, если прямая перпендикулярна каждой прямой, лежащей в плоскости) перед учащимися ставится проблемный вопрос: как проверить перпендикулярность данной прямой данной плоскости? Возникает проблемная ситуация третьего типа (противоречие между возможным путем решения задачи и практической неосуществимостью содержащегося в определении способа). Формулируется проблема: как сформулировать признак перпендикулярности прямой плоскости?

Математическая проблема еще не открывает путей решения проблемы. В таком виде она непосильна учащимся. Необходимо снизить уровень ее трудности. Для этого снизим уровень абстракции посредством переноса ее в условия производственной деятельности. Переформулируем сначала проблемную ситуацию, т. е. опишем ее соответствующим, более доступным языком: как определить (проверить) перпендикулярность угла дома? Или в еще более доступной форме: как проверить вертикальность угла дома?

Учащиеся знают, что для этого достаточно сделать две проверки по двум «пересекающимся» направлениям. После выяснения этого уже не вызывает затруднений переход (в качестве дополнительного средства можно использовать стереометрические модели) к предварительной формулировке теоремы: чтобы проверить перпендикулярность угла дома его основанию, достаточно сделать две проверки по двум пересекающимся направлениям.

Далее происходит процесс абстрагирования. Подбирается соответствующая терминология (направления заменяются прямыми, основание – плоскостью), выясняется, что будет служить условием теоремы, а что – заключением, связь между условием и заключением, вид формулировки. После чего появляется формулировка теоремы: если прямая перпендикулярна каждой из двух пересекающихся прямых, лежащих в плоскости, то прямая

и плоскость взаимноперпендикулярны. На этом первый этап работы над теоремой заканчивается. Далее идет работа, связанная с доказательством теоремы.

Центральным звеном, требующим особого внимания, здесь является усвоение доказательства.

Основным инструментом, позволяющим организовать обучение в соответствии с приведенными выше требованиями, служат определенного вида знаки. Поскольку речь идет о доказательстве, то эти знаки, с одной стороны, должны давать возможность фиксировать процесс доказательства, а с другой стороны, быть такими, чтобы с их помощью можно было предъявлять доказательства как в свернутом, так и в развернутом виде, как в конкретной, так и в обобщенной форме, и т. д.

Весьма удобным в этом плане оказались графовые схемы и алгоритмические предписания. Разумное сочетание этих двух видов знаков позволяет выполнять весь комплекс перечисленных выше требований и строить модели доказательств, обладающие указанными выше характеристиками.

За основу в процессе поиска доказательства может быть взята аналитико-синтетическая деятельность. Такого рода деятельность более всего способствует переносу знаний, формирует последовательные умения анализировать и синтезировать, позволяет осуществлять диалектическую взаимосвязь анализа и синтеза.

Все перечисленные выше условия успешного усвоения доказательства необходимо учесть при конструировании соответствующих способов познавательной деятельности. Способ познавательной деятельности, отвечающий этим требованиям, имеет вид:

1. Постановка проблемы доказательства теоремы.
2. Поиск способа доказательства.
3. Доказательство теоремы.
4. Формализация и изучение структуры доказательства, определение его вида.

5. Математическая запись доказательства.

Из приведенных выше требований следует, что каждый из этапов должен быть зафиксирован в знаковой форме и по возможности записан учащимися (ибо, по данным психологов, при записи усваивается максимальное количество информации – 90%). В традиционной практике обучения, как правило, фиксируется лишь заключительный этап – оформление доказательства, в силу чего затруднено целостное отражение в сознании учащегося всей системы познавательного процесса по доказательству теоремы (поскольку этапы находятся в неравных условиях по отношению к мышлению).

Проиллюстрируем структуру деятельности по доказательству теоремы на примере доказательства признака перпендикулярности прямой плоскости (рис. 12). Выше было показано, каким образом эта теорема может быть открыта. Для поиска доказательства теоремы целесообразно использовать анализ. Он здесь служит средством развертывания проблемы в цепь вопросов.

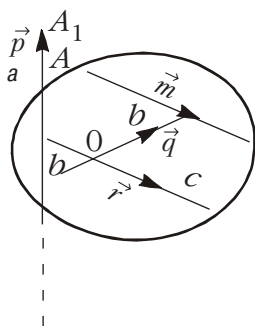


Рис. 12.

Прежде чем начать анализ, целесообразно исходную проблему переформулировать, выделяя, что «дано» и что «доказать», и сделать запись с использованием математической символики, например:

Дано: $a \perp b$, $a \perp c$.

Доказать: $a \perp \alpha$.

Далее в развернутой форме проводится анализ доказательства, который схематически можно представить следующим образом:

$$\begin{array}{c}
 a \perp \alpha \\
 \downarrow \\
 a \perp d \in \alpha \\
 \downarrow \\
 \vec{p} \perp \vec{m} \\
 \downarrow \\
 \vec{m}\vec{p} = 0 \\
 \downarrow \\
 (x\vec{q} + y\vec{r})\vec{p} = 0, \quad \text{где} \quad x\vec{q} + y\vec{r} = \vec{m} \\
 \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\
 \vec{q}\vec{p} = 0 \qquad \qquad \qquad \vec{r}\vec{p} = 0 \\
 \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\
 \vec{p} \perp \vec{q} \qquad \qquad \qquad \vec{p} \perp \vec{r} \\
 \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\
 a \perp b \qquad \qquad \qquad a \perp c.
 \end{array}$$

После анализа и построения схемы проводится синтез доказательства. Анализ и синтез осуществляются с использованием эвристической беседы, т. е. стандартным способом. Затем в процессе выяснения структуры синтетической деятельности обнаруживается, что доказательство сводится к доказательству совокупности следующих предложений:

1. Прямая a перпендикулярна прямым b и c , лежащим в плоскости α .
2. Вектор \vec{p} , лежащий на прямой a , перпендикулярен векторам \vec{q} и \vec{r} , лежащим соответственно на прямых b и c .
3. Скалярные произведения вектора \vec{p} соответственно на векторы \vec{q} и \vec{r} равны нулю.

4. Произведение разложения произвольного вектора \vec{m} плоскости α по векторам \vec{q} и \vec{r} на вектор \vec{p} равно нулю.

5. Произведение произвольного вектора \vec{m} плоскости α на вектор \vec{p} равно нулю.

6. Вектор \vec{p} , лежащий на прямой a , перпендикулярен вектору \vec{m} , лежащему на прямой d , лежащей в плоскости α .

7. Прямая a перпендикулярна произвольно выбранной прямой d , лежащей в плоскости α .

8. Прямая a перпендикулярна плоскости α .

Доказательство этих предложений необходимо проводить в определенном порядке – они образуют определенную структуру. Схематически эту структуру можно представить следующим образом: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8$.

Эта схема отражает структуру доказательства теоремы. Если учесть характер связей между предложениями, то, используя соответствующие обозначения, схему можно преобразовать в другую:

$$1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 3 \Rightarrow 4 \Rightarrow 5 \Rightarrow 6 \Rightarrow 7 \Rightarrow 8.$$

Подставляя вместо цифр обозначения, принятые в схеме анализа, получим математическую запись доказательства.

Далее идет этап применения теоремы. В процессе применения теоремы способ познавательной деятельности имеет вид:

1. Постановка практической (общетехнической или производственной) проблемы.

2. Обращение к известной теореме.

3. Решение практической (общетехнической или производственной) проблемы на основе (или в условиях) доказанной ранее теоремы.

4. Осмысление решения практической (общетехнической или производственной) проблемы на уровне результата (или на уровне процесса познавательной деятельности).

5. Вывод относительно поставленной практической (общетехнической или производственной) проблемы.

В соответствии с данной структурой строится деятельность по решению прикладных задач. Приведем примеры задач из ныне действующего учебного пособия, решение которых целесообразно осуществить именно таким образом.

1. На практике вертикальность установки столба проверяют глядя на столб поочередно в двух направлениях. Как обосновать правильность этой проверки?

2. При ремонте сверлильного станка слесарь должен с помощью угольника выверить перпендикулярность оси сверла плоскости стола, на котором крепится деталь. Как это сделать?

Первая задача дает возможность снова воспроизвести способ познавательной деятельности, обобщая и выделяя основные этапы, и таким образом осмыслить применяемый способ познавательной деятельности.

Вторая задача предполагает планирование практической деятельности на основе полученного результата, т. е. применение доказанной теоремы в производственных условиях.

Опираясь на рассмотренную структуру деятельности, можно сформулировать основные требования к знаниям учащихся о математическом методе (теореме):

- 1) знание предметно-деятельностной (общетехнической или производственной) ситуации, лежащей в основе метода (теоремы);
- 2) словесная формулировка метода (теоремы);
- 3) геометрический смысл метода (теоремы);
- 4) название метода (теоремы);
- 5) структура и вид формулировки метода (теоремы);
- 6) символическая запись метода (теоремы);
- 7) словесное описание метода (доказательство теоремы);
- 8) структура и вид (способ) метода (доказательства);
- 9) символическая (математическая) запись метода (доказательства теоремы);
- 10) область применения метода (теоремы);
- 11) аналоги по способу реализации данного метода (теоремы);

12) структура деятельности на каждом этапе работы над методом (теоремой);

13) общая структура деятельности при изучении метода (теоремы).

§ 4. Модели способов познавательной деятельности при решении задач

На основе рассмотренной в гл. 4 структуры учебного познания можно дать ряд классификаций задач. Все задачи легко разбиваются на два типа: познавательные задачи и задачи, не являющиеся познавательными. К классу познавательных относится задача, если ее результатом является новая, ранее не встречавшаяся математическая, естественнонаучная, техническая, технологическая или производственная модель. Если же речь идет не более чем об иной записи уже известной модели, например, о другой форме записи известной формулы, уравнения и т. п., то в этом случае нельзя говорить о познавательной задаче.

В свою очередь совокупность познавательных задач можно подразделить на два вида: познавательные задачи эмпирического характера и познавательные задачи теоретического характера. К первому виду относятся задачи на построение моделей с использованием эмпирических приемов и способов познавательной деятельности. Примерами служат задачи на выявление свойств понятий (посредством простого обобщения), на построение геометрических моделей, графиков на основе эмпирически полученных данных и т. п.

Ко второму виду относятся задачи на построение моделей с использованием математических методов. Примерами являются задачи на вывод новых формул, построение определений, теорем и т. п.

Взяв за основу классификации изучаемый объект, каждый из выделенных видов задач можно разбить на классы задач математического характера, или, как часто говорят, с математичес-

ким содержанием. По числу изучаемых объектов можно выделить пять классов задач: производственные задачи на изучение средствами математики производственных объектов, технологические задачи, технические, естественнонаучные (физические и химические, например расчетные) и собственно математические задачи на изучение математических объектов.

Полноценная, с точки зрения учебного познания, работа над познавательной задачей может быть построена только на основе полного цикла познания и с использованием эмпирических и теоретических приемов и способов познавательной деятельности учащихся.

В качестве примера рассмотрим способ деятельности по решению задач выделенных пяти типов.

Основным математическим аппаратом, позволяющим описывать естественнонаучные, технические, технологические и производственные процессы в условиях проблемных ситуаций, являются математические модели. Использование математических моделей в условиях постановки и разрешения проблем требует от учащихся целого ряда умений. В этой связи в процессе обучения возникает целый ряд взаимосвязанных друг с другом проблем, требующих внимания на протяжении всего процесса обучения математике. Исходя из целостной структуры учебного познания, можно выявить такие проблемы:

1. Проблема изучения производственной, технологической, технической, естественнонаучной ситуаций:

а) проблема выявления числовых параметров, математических форм и отношений;

б) проблема выявления математических закономерностей;

в) проблема формализации эмпирических данных.

2. Проблема моделирования математических ситуаций.

3. Проблема выбора метода решения.

4. Проблема математического обоснования результата.

5. Проблема интерпретации результата решения (естественнонаучной, технической, технологической или производственной).

6. Проблема экспериментальной проверки полученных результатов решения.

7. Проблема моделирования естественнонаучной, производственной, технической или технологической ситуации.

8. Проблема выяснения состава и структуры производственной или технической ситуации.

9. Проблема планирования естественнонаучной, технической, технологической или производственной деятельности в условиях естественнонаучной, технической, технологической или производственной ситуации.

Каковы же пути решения этих проблем в процессе обучения? Нетрудно увидеть, что все они требуют от учащихся владения определенными умениями. Поэтому, учителю важно знать пути формирования умений, образующих перечисленный круг проблем. Остановимся на некоторых способах формирования таких умений.

Точность математических прогнозов вообще и применительно к производству в частности определяется тем, насколько адекватно математическая модель отражает те условия, которые она исследует. С целью облегчения выделения математической сущности производственных процессов целесообразно использовать знания учащихся по специальным, общетехническим и естественным наукам.

При использовании готовых моделей естественных, технических и специальных предметов в качестве средства применения математики в общетехнических дисциплинах и производстве основными являются умения:

- 1) классифицировать величины (постоянные и переменные);
- 2) выделять среди переменных зависимые и независимые (аргумент и функцию);
- 3) переводить язык естественнонаучных, общетехнических и производственных обозначений на язык, принятый в математике (например, в физических формулах видеть выражения математических закономерностей);

- 4) формулировать математическую проблему (задачу);
- 5) решать математические проблемы;
- 6) проверять средствами естественных, общетехнических наук полученный математический результат;
- 7) давать практическую (производственно-деятельностную) интерпретацию полученному математическому результату;
- 8) планировать предстоящую деятельность;
- 9) действовать в соответствии с математическими, естественнонаучными и техническими условиями, полученными в результате решения задачи.

Опираясь на общую структуру способа познавательной деятельности, можно указать обобщенные алгоритмы, ориентированные на формирование выделенных умений в рамках целостной упорядоченной системы учебных заведений.

Проиллюстрируем сказанное примером.

Мощным и, пожалуй, основным в плане приложений математическим средством курса алгебры является производная. Применение производной к изучению физических и других закономерностей позволяет выбирать наиболее рациональные режимы работы производственного оборудования. Поэтому, при изучении темы «Производная и ее применение» курса «Алгебра и начала анализа» перед учащимися училищ машиностроительного профиля можно поставить проблемный вопрос: какой величины надо выбрать сопротивление нагрузки, чтобы от источника тока, имеющего э.д.с. E и внутреннее сопротивление r , получить максимально полезную мощность, если известно, что она определяется по фор-

муле $P = \frac{E^2 R}{(R + r)^2}$? Для разрешения этой проблемной ситуации

формулируем задачу: определить, при каком сопротивлении нагрузки R источник тока, имеющий э.д.с. E и внутреннее сопротивление r , будет давать номинальную полезную мощность.

Для решения этой задачи:

- 1) выбирается физическая функциональная модель $P = \frac{E^2 R}{(R + r)^2}$;

2) выделяются постоянные величины E , r и переменные R и P ;

3) выделяется независимая переменная величина R и зависящая P функции, заданной формулой $P = \frac{E^2 R}{(R+r)^2}$;

4) устанавливается, что значения R можно считать значениями аргумента, а значения P – значениями функции, выра-

женной формулой $P = \frac{E^2 R}{(R+r)^2}$, т. е. заданная формула есть ма-

тематическая модель (можно пояснить, что здесь вместо обозначения x мы используем R , а вместо y – обозначение P);

5) ставится математическая проблема: определить, при каком значении аргумента R функции $P(R)$ имеем максимум;

6) применяется метод нахождения экстремального значения функции с помощью производной для данной функции

$$P = \frac{E^2 R}{(R+r)^2};$$

$$P_R = \frac{E^2 R'(R+r)^2 - (R+r)^2 R}{(R+r)^4} =$$

$$\frac{E^2[(R+r)^2 - 2(R+r)R]}{(R+r)^4} =$$

$$= \frac{E^2(r^2 - R^2)}{(R+r)^4} = \frac{E^2(r-R)}{(R+r)^3};$$

$$\frac{E^2(r-R)}{(R+r)^3} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad R = r;$$

7) выясняется, что полученный результат $R = r$ с точки зрения физики вообще и с точки зрения условий данной задачи правомерен (можно подобрать сопротивление нагрузки R , равное внутреннему сопротивлению данного проводника);

8) из полученного математического результата делается вывод о том, что для получения максимально полезной мощности данного источника тока необходимо подобрать такую нагрузку, чтобы ее сопротивление равнялось внутреннему сопротивлению источника тока;

9) делается вывод, что для получения максимальной полезной мощности от источника тока, имеющего э.д.с. E и внутреннее сопротивление r , необходимо подобрать технический прибор, позволяющий установить в цепи с данным источником тока сопротивление.

Для обработки такого рода умений учащимся целесообразно предложить обобщенное алгоритмическое предписание:

1. Изучение имеющейся производственной или технической ситуации (с целью выявления физических и математических характеристик).

2. Формулировка физической задачи.

3. Подбор физической модели (формулы, установки и т. п.).

4. Построение математической модели на основе физической (или перевод физической модели на математический язык) и постановка математической проблемы – задачи:

а) выявление числовых параметров;

б) выявление математических закономерностей;

в) введение математического языка.

5. Решение математической задачи.

6. Физическая проверка правильности полученного математического решения (в данной задаче этап физической интерпретации математического решения мы опускаем, как не вызывающий затруднений).

7. Производственная интерпретация полученного результата.

8. Планирование деятельности по решению производственной проблемы на основе полученного результата.

9. Осуществление планируемой деятельности.

Приведенное алгоритмическое предписание применимо и в том случае, когда в рамках физики нет готовой математической

модели в виде формулы, а также в случае использования вместо физики материала общетехнических или специальных дисциплин.

В рассмотренном примере основное внимание было обращено на построение математической модели в процессе постановки математической проблемы. В этом случае формируются умения, связанные с построением математической модели (решаются первые два вида из выделенных выше проблем) и через их посредство – такие логические умения, как анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, формализация эмпирических знаний, получаемых учащимися в процессе производственной деятельности, производственных и общетехнических дисциплин.

Другой цикл умений связан с поиском путей решения проблем, сформулированных на математическом языке, а также с интерпретацией и практической оценкой полученных результатов решения. При формировании такого рода умений целесообразно как можно шире использовать знания учащихся о профессии и опираться при этом на логику решения учебных проблем.

Знания по общетехническим, специальным дисциплинам и непосредственно из производства могут служить средством выдвижения гипотез – материалом, облегчающим поиск способа разрешения проблемы или прогнозирования возможного математического результата, как это было показано в предыдущем параграфе на примере признака перпендикулярности прямой плоскости.

После того, как учащиеся овладеют отдельными умениями и научатся пользоваться развернутыми алгоритмическими предписаниями, целесообразно предложить им обобщенный алгоритм решения проблем производственного характера, являющийся свернутой формой приведенного выше предписания:

1. Поставьте производственную проблему.
2. Постройте математическую модель.

3. Решите задачу в рамках построенной математической модели.

4. Дайте производственную (техническую, технологическую) интерпретацию и проверьте результат решения.

5. Оформите результат решения производственной проблемы.

Это предписание в точности повторяет описание синтетического способа познавательной деятельности и максимально приближено к логике решения научной проблемы.

Рассмотренную выше задачу можно отнести к производственной. По этой же схеме решаются естественнонаучные, технические, технологические задачи.

Примером технической задачи является следующая электротехническая задача.

1. Задача. Какой длины необходимо взять проволоку для обмотки паяльника, если удельное сопротивление ее $\rho = 1 \text{ Ом мм}^2/\text{м}$, а диаметр 2 мм.

2. Из курса физики известно, что сопротивление проводника находится по формуле $r = \rho(l/S)$, где l – длина проводника, S – сечение, ρ – удельное сопротивление.

Из курса математики известно, что площадь круга, а значит, и сечение проводника можно найти по формуле $S = \frac{\pi d^2}{4}$.

Выводим расчетную формулу (теоретическую модель технических знаний математического характера): $l = \frac{r \pi d^2}{4 \rho}$.

3. Подставляем данные и проводим вычисления:

$$l = \frac{10 \text{ Ом} \cdot 3,14 \cdot 4 \text{ мм}^2}{1 \text{ Ом мм}^2 / \text{м} \cdot 4} = 31,4 \text{ м}.$$

4. Проверку можно осуществить повторным вычислением. Интерпретация включает выяснение того, что величина 31,4 м есть длина проволоки при заданных ее параметрах.

5. Ответ. Необходимая длина проволоки для обмотки паяльника с удельным сопротивлением $\rho = 1 \text{ Ом мм}^2/\text{м}$ и диаметром 2 мм равна 31,4 м.

Примером задачи технологического характера может служить задача по определению длины выступа конкретной заклепки для конкретной детали, встречающаяся при изучении учащимися слесарного дела. В основе этих задач лежат задачи на построение теоретических моделей технологических знаний математического характера.

1. Задача. Вывести расчетную формулу для определения длины выступа цилиндрической заклепки над закрепляемой деталью.

2. Выясняем:

а) из технологических соображений (скрепление детали будет наиболее плотным и заклепка не будет гнуться), что оптимальным будет размер, при котором объем цилиндрического выступа заклепки будет совпадать с объемом заклепки;

б) из геометрии, что $V_{ц} = \left(\frac{\pi D^2}{4} \right) h$; $V_{сегм} = \pi H^2 (r - H / 3)$.

При этом принимаем: D – диаметр заклепки, h – длина ее выступа, H – высота сегмента заклепки, r – радиус шара, определяемого сегментами заклепки. Тогда полученные формулы есть, соответственно, формулы объемов выступа и головки заклепки.

3. Строим теоретическую модель технологических знаний математического характера.

$$\frac{\pi D^2}{4} h = \pi H^2 (r - H / 3),$$

$$h = \frac{4H^2 (r - H / 3)}{D^2}$$

4. В процессе интерпретации выясняется значение каждой величины и алгоритм вычислений.

5. Ответ. Расчетная формула для нахождения длины выступа цилиндрической заклепки имеет вид: $H = 4 H^2 (r - H / 3) / D^2$.

Если данная задача будет расширена до конкретных числовых значений, то она станет технологической.

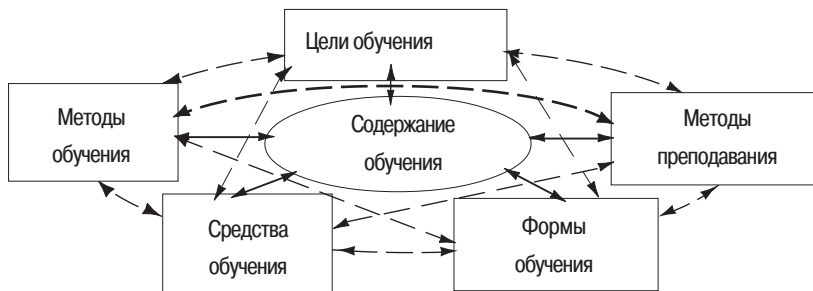
Глава 8. Состав, структура и закономерности пространства учебной деятельности

Способы познавательной деятельности, будучи опосредованными системой дидактических средств, становятся способами учебной деятельности, а пространство функционирования системы таких способов есть пространство учебной деятельности.

§ 1. Обобщенная модель пространства учебной деятельности

Пространство познавательной деятельности, дополненное системой дидактических средств, образует пространство учебной деятельности.

Проведенное автором исследование (См. Барболин М. П., 1991) показывает, что схематически модель пространства учебной деятельности можно представить следующим образом:



Построенную модель нужно рассматривать как *шести-мерное пространство циклически развивающихся процессов*, выделенных на схеме в качестве компонентов системы. Оно выполняет роль посредника между внутренними образами ученика и моделями научного знания, обеспечивая наиболее точное их соответствие, способное, в частности, осуществить синергетический эффект. Способ деятельности в этом пространстве может менять свое внутреннее содержание по шести

направлениям, соответствующим шести процессам целостного пространства.

Содержание является стержнем предлагаемой структурной модели. Под содержанием понимается информация, подлежащая усвоению в рамках познавательного процесса. Содержание выполняет роль строительного (строить — означает соединить три составляющие) материала. Именно через конкретное содержание предмета каждый из основных компонентов может оказывать влияние на учебный процесс. Поэтому, связи данного компонента со всеми другими являются определяющими. Остальным связям отводится роль согласования взаимных действий.

Однако данная структура лишена динамики познавательного процесса. Поэтому, необходимо выделенные компоненты соотнести с системой познавательной деятельности. С этой целью: а) покажем, каким образом каждый из этих компонентов находит отражение в структуре способа познавательной деятельности, и б) раскроем основные закономерности изменения компонентов в процессе развития системы способов познавательной деятельности.

Основной, ведущей целью способа познавательной деятельности является решение познавательной задачи, которая в содержательном плане может быть ориентирована по-разному.

В соответствии с выделенными выше видами целей будут меняться характер и содержание конкретных приемов деятельности.

Будучи включенными в содержание конкретных способов познавательной деятельности, эти цели конкретизируются сначала по начальному и конечному результатам: по изучаемому объекту и формируемому знанию. Например, ставится проблема сформировать математическое понятие о функции. Изучаемый объект — функция, формируемое знание — понятие. Как только решена учителем задача выбора объекта изучения и характера формируемого знания, подбираются конкретные средства передачи данной информации учащимся. Определяется

конкретная цель этапа — принятие учащимся проблемы, прием учения (например, аналогия), аналогичное знание — понятие об аналогичном объекте — функция другого вида, конкретное содержание (например, определение), конкретные средства, организация познавательной деятельности, (например, графики функций), форма (например, вопрос, задание и т. п.) и, наконец, прием деятельности преподавателя.

Выбранное на первом этапе содержание определяет (задает), подобно технике, создает «техническую» среду, в которой будет протекать дальнейшая реализация способа познавательной деятельности. Первый этап задает начальные условия.

Далее меняется цель, но условия остаются. Целью является нахождение метода, позволяющего решить поставленную проблему. Эта цель — естественное продолжение и развитие цели предшествующего этапа, ибо там была высказана необходимость решения, а для этого требуется метод (это должно быть, вообще говоря, известно). Но для поиска метода нужно знать область (хотя бы как-то ограниченную), ибо нельзя искать, зная только «для чего» — цель, но, не зная «где» и не зная «что конкретно» (знаем лишь вообще — метод, но не конкретно какой). Из этих трех составляющих одного приема в качестве условия реализации должно быть известным одно звено, иначе задача будет практически неразрешима. В нашем случае наряду с целью задано на предыдущем этапе и область поиска метода. Она, в первую очередь, определяется начальным и конечным результатом познавательной проблемы, а именно объектом — функцией и видом знания — понятием.

Действительно, для того, чтобы понять, что искать надо метод не в любой области имеющегося знания, а в области знаний о функциях, и не любой метод, а метод, ведущий к формированию понятия о данном объекте, вполне достаточно уровня мышления, мышления, характеризующихся сформированностью приемов умственной деятельности (анализ, синтез, сравнение и т. д.). Изменение области и осуществление более далекого

переноса возможно и целесообразно (будет оправдано) лишь тогда, когда будут исчерпаны возможности данной области. И при этом изменится сначала объект.

Далее с учетом выбранной области, цели данного шага способа познавательной деятельности и закономерностей развития технологической модели определяется технологическое содержание этапа. Ставится цель нахождения метода конструирования понятия функции. В качестве содержания будет выбрано знание о функции (с учетом выбранной области). Приемом учения может служить аналогия (с учетом методического содержания предыдущего этапа) или прием более высокого уровня, если этого требует развитие технологической модели.

Средством может служить график известной функции. Форму известной познавательной проблемы желательно взять аналогичную имеющейся (т.е. соответственно вопрос или задание). В качестве приема деятельности преподавателя можно взять словесное сообщение и указание на совокупность перечисленных выше средств с рекомендацией учащимся воспользоваться им.

Содержание третьего этапа определяется также исходя из общих закономерностей развития технологической модели аспектно-объектной области (определяемой изучаемым объектом и видом знания) и с учетом преемственности со вторым этапом. Здесь развивается основная цель — цель решения проблемы, осуществляется ее очередное звено — реализация найденного метода, а применительно к нашему примеру — перенос метода с ранее решенной проблемы на новую.

В процессе нахождения метода обнаруживается характер содержания, на котором будет осуществляться решение проблемы, в частности, признаки, свойства функции, определение и конкретные примеры их выявления и конструирования. Прием учения, очевидно, будет тот же, что и на предыдущем этапе, но реализуется в обратном направлении: с известного материала на новый материал. В качестве средств могут быть выбраны те же,

что и ранее, в частности, для формирования понятия функции (график или математический язык — средство более высокого уровня абстракции). Формой реализации метода может служить обобщенное алгоритмическое предписание. Приемами деятельности учителя (с учетом уровня развития данного компонента методической системы) могут быть приемы напоминания о необходимости следования алгоритмическому предписанию.

Четвертый этап реализации способа по своей структуре аналогичен предыдущим. Здесь осуществляется очередной шаг перехода от изучаемого объекта к знанию о нем, т.е. в направлении движения к цели, заданной на первом этапе способа. После того, как проведено решение, точнее, применен найденный метод для решения проблемы, возникает задача соотнесения полученного результата — нового знания с имеющимися, задача включения нового понятия в систему имеющихся. Но это означает не что иное, как расширение круга имеющихся знаний именно о том же изучаемом объекте (функции) или классе объектов (функциях).

Поэтому объектная область и основная цель реализации способа здесь остаются. Но в отличие от предшествующих этапов главное влияние на выбор приемов здесь будет оказывать не объектная область, а цель.

Поскольку речь идет не просто о формировании новых знаний, а, как и на предшествующих этапах, и об оперировании ими в тесной связи с уже имеющимися, то при определении содержания данного этапа также необходимо исходить из общих закономерностей развития технологической модели.

Итак, исходя из закономерностей развития технологической модели, объектной области, общей цели реализации способа с учетом средств познавательной деятельности предшествующих этапов и особенностей данного этапа, ставится сначала цель установления соотношения нового знания с имеющимся (например, определения данной функции с общим определением функции), содержанием будет сформированное понятие

(совокупность свойств, определение) и совокупность с ним взаимосвязанных. В качестве приема учения можно выбрать прием конкретизации (с учетом содержания: общее понятие и понятие конкретной функции); средством будет служить математический язык описания понятий, формой — математические определения, приемами деятельности преподавателя — словесное сообщение цели реализации данного этапа.

На заключительном этапе должен быть сделан вывод о решении поставленной проблемы, вывод о разрешенности противоречия между объектной областью и целью реализации способа, установлена связь между объектом и знанием о нем. Все это означает, что реализуется и развивается основная цель способа; объектная область, цель реализации способа, а также методические средства достижения цели (пути, ведущие от объектной области к цели) по-прежнему определяют характер методического содержания пятого этапа. В то же время здесь не могут не учитываться закономерности развития методической системы, если они нашли отражение в предшествующих этапах. Новое знание должно давать прирост и в методических средствах, в средствах познавательной деятельности. В противном случае нет развития.

Итак, исходя из закономерностей развития целостной технологической модели, общей цели реализации способа определяется методическая цель установления (описания) связи между объектом и полученным знанием. Содержанием здесь будет объект и полученное знание о нем. Методом учения здесь может быть моделирование (например, конструирование определения, стандартная формула функции). Средством должен быть математический язык. Формой будет принятая в математике форма соответствующего компонента знания, приемом деятельности преподавателя — уточнение (корректировка) предложенной учащимися записи.

Таким образом, проведенный анализ соотношения методической системы и способов познавательной деятельности по-

казывает: внутреннее содержание методической системы образуют способы познавательной деятельности. В свою очередь содержание способов познавательной деятельности может быть реализовано в обучении лишь посредством содержания технологической модели.

Исходя из построенной модели информационного пространства, пространства познавательной деятельности и особенностей содержания отдельных компонентов, сформулируем общие принципы, определяющие направления изменения и развития пространства учебно-познавательной деятельности.

Принцип развития целей учебной деятельности. Развитие целей познавательной деятельности должно предусматривать развитие мышления учащихся.

Принцип развития содержания учебного процесса. Содержание должно развиваться в направлении повышения уровня научности изложения, сближения учебного материала с содержанием научного знания.

Принцип развития методов учения. Развитие методов учения должно быть ориентировано на овладение учащимися методами и законами научного исследования и познания.

Принцип развития методов преподавания. Развитие методов преподавания должно происходить в направлении уменьшения опосредования деятельности учащихся, т.е. увеличения продуктивности методов преподавания.

Принцип развития средств учебной деятельности. Развитие средств учебной деятельности должно происходить в направлении повышения уровня абстракции используемых моделей.

Принцип развития форм учебной деятельности. Развитие форм учебной деятельности должно происходить в направлении повышения уровня проблемности, сближения форм учебной деятельности с формами научного познания.

Конкретизации этих принципов, их детализации посвящены следующие параграфы.

Но прежде, чем перейти к рассмотрению каждого из этих принципов, попробуем описать образ познавательного процесса, который рождается по мере применения принципов.

Будучи наполненным конкретным содержанием дидактической модели, способ познавательной деятельности в процессе реализации под разворачивающимся (в соответствии с принципами) воздействием содержания отдельных ее компонент сначала разворачивается, а потом сворачивается, приобретая форму веретена. Познавательный процесс пульсирует и приобретает форму последовательности веретен, где из информационно-познавательного пространства тянется (обрабатываясь содержимым методической системы) нить познания, которая в сознании (точнее в строящейся познавательной модели обучаемого) приобретает форму ложащихся друг на друга подобных друг другу спиралей. Прядется познавательная структура, подобная спиралеобразно уложенной на веретене нити.

А внутренний стержень — веретено есть внутренний мир познающего, также «накрученный» на его генетическое ядро.

И степень подобия всех этих структур, их индивидуального соответствия, резонанса, взаимодействия определяется получаемый результат обучения, развития, воспитания, образования человека.

§ 2. Состав, структура и закономерности развития системы целей

Цели познавательного процесса в рамках технологической модели определяются, с одной стороны, общепедагогическими целями обучения и воспитания, а с другой — спецификой конкретного содержания учебного предмета.

На дидактическом уровне выделяют три вида целей: обучения, развития, воспитания.

Каждый из этих видов должен найти свое отражение в системе целей любого учебного предмета.

В соответствии с пониманием методики обучения конкретного предмета, конкретизирующего положения дидактики, с одной стороны, и учитывающего специфику предмета — с другой, каждый вид целей обучения можно разделить на три группы. При этом как отдельные виды целей, так и их группы в реальном учебном процессе неразделимы и решаются комплексно.

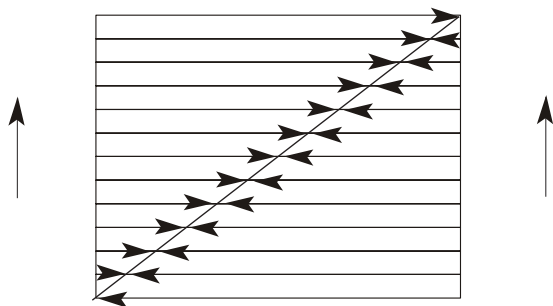
Группа А — цели дидактического характера, т.е. такие, которые применительно к предмету не претерпевают изменения.

Группа Б — цели, которые применительно к конкретному учебному предмету претерпевают частичные изменения, приобретают специфические особенности.

Группа В — цели, обусловленные спецификой предмета и решаемые только (или по крайней мере в основном) посредством предметного содержания.

Изменение целей должно предусматривать увеличение в деятельности творческого компонента, большую самостоятельность и творчество (в самостоятельном производстве знаний) в приобретении знаний.

По мере овладения учащимися способами деятельности схематически изменение соотношения в них творческого и познавательного компонентов можно представить следующим образом:



В соответствии с выбранным подходом к рассмотрению процесса обучения как взаимодействие двух подпространств — внутреннего и внешнего, а деятельности как взаимодействия субъекта и объекта, в каждой из этих групп можно выделить

содержание целей и их форму, ориентированную наряду с овладением определенным содержанием на овладение учащимися средствами, формами, приемами учения и целеполагания, а также изменение приемов преподавания и развитие самих целей. На это, в частности, должны ориентировать и цели обучения. Но это возможно при условии, если традиционные связи целей будут дополнены следующими:

- овладеть системой приемов и способов восприятия и переработки информации;
- овладеть средствами описания процесса и результатов научного познания;
- овладеть формами выражения процесса и результатов научного познания;
- овладеть приемами и способами целеполагания.

Совокупность этих целей входит в группу развивающих целей. Они ориентированы на совершенствование у учащихся системы средств познавательной деятельности.

Исходя из целостного подхода к организации познавательной деятельности учащихся в каждой из этих групп, можно выделить два аспекта целей обучения конкретному предмету: теоретико-познавательный и профессионально-прикладной.

Первый аспект целей предполагает формирование предметных знаний, умений, навыков, приемов и способов деятельности, применяемых в процессе их получения и формирования соответствующих познавательных мотивов и отношения к процессу научного познания.

Второй аспект целей предполагает формирование умений, навыков и способов деятельности, обеспечивающих применение предметных знаний, умений, навыков и способов деятельности в других учебных предметах, в частности, в дисциплинах профессионального характера и в производственной деятельности, а также формирование соответствующих мотивов и отношения к деятельно-преобразующей, в частности, к производственной деятельности человека.

Суммируя выше изложенное, можно сформулировать общую характеристику системы целей.

1. Совокупность образовательных, развивающих и воспитательных целей должна иметь целостный, системный, многоуровневый характер.

2. В ней содержится три подсистемы: образовательные, развивающие и воспитательные, образующие три уровня единой системы, охватывающей все составляющие учебного процесса: содержание, средства, формы и методы.

3. Развитие всей системы целей и каждой подсистемы в учебном процессе осуществляется в двух направлениях: овладение учащимися методами научного познания (включая средства познания) и формирование целостной личности. При этом роль и место каждого предмета в системе других предметов определяется особенностями ее содержания и методов познания.

§ 3. Состав, структура и закономерности развития содержания

Содержание обучения призвано обеспечить реализацию целей обучения предмету. Это означает, что в нем должны быть все компоненты, обеспечивающие целостный процесс познания. В соответствии с тремя видами целей обучения (образовательными, развивающими, воспитательными) имеет смысл говорить о различных компонентах профессионально значимого содержания учебного материала:

— компоненты предметного содержания, обеспечивающие формирование системы знаний, умений и навыков;

— компоненты предметного содержания, обеспечивающие развитие системы познавательных умений;

— компоненты предметного содержания, обеспечивающие формирование качеств личности.

В соответствии с двумя аспектами целей необходимо также выделить теоретико-познавательный аспект содержания и

профессионально значимый аспект. Применительно к каждому аспекту можно говорить о содержании предметного знания как научного знания, т. е. о различных предметных понятиях, методах, законах, теориях. В то же время можно говорить и о реализации посредством различных форм и приемов познания для выражения одних и тех же компонентов предметных знаний различных аспектов. После того как приведены варианты классификации содержания, необходимо для каждого класса указать способы определения компонентов знания (понятий, методов, законов), форм их выражения.

Дадим сначала характеристику теоретико-познавательного аспекта содержания. Исходным пунктом познания является предметная деятельность и живое созерцание. В этой связи становится очевидным, что в содержание обучения должен быть включен эмпирический материал. Но какой? С целью обеспечения целостности и непрерывности (в смысле перехода от одного знания к другому) в содержание обучения, например, математике необходимо включить компоненты содержания производственной деятельности, получаемое на этой основе эмпирическое знание в специальных, общетехнических дисциплинах. При этом для математики важно отобрать материал из каждой из перечисленных научных дисциплин не произвольно, а таким образом, чтобы каждый компонент мог быть включен в «непрерывную цепь» последовательных обобщений от производственной деятельности к математике. Такой переход к отбору материала позволит, с одной стороны, реализовать принцип преемственности между различными учебными предметами (и межпредметные связи) в процессе формирования новых знаний, а с другой — минимизировать объем эмпирического (предметного) материала, поскольку он носит вспомогательный характер.

Основная функция такого содержания — обеспечение предметной деятельности учащихся и преподавателей как основы учебно-познавательного процесса, процесса формирования новых предметных (данного учебного предмета) знаний.

Говоря о содержательном аспекте с учетом логики развития научного знания, имеет смысл выделить три его уровня: 1) предметный; 2) образный; 3) абстрактный.

Полноценное содержание любого учебного предмета должно включать пять разнокачественных уровней:

— профессионально-прикладной (или профессиональный) уровень, характеризующийся тем, что предметное содержание выражено в форме, в которой оно применяется в условиях конкретного производства;

— прикладной (или технологический) уровень, характеризующийся тем, что предметное содержание выражено в форме, в которой оно применяется в специальных дисциплинах того или иного профиля;

— профполитехнический (или общетехнический) уровень, характеризующийся тем, что предметное содержание выражено в форме, в которой оно применяется в общетехнических дисциплинах того или иного профиля;

— общеполитехнический (методологический), характеризующийся тем, что предметное содержание не отражает непосредственно специфику данного профиля, хотя и при определенных условиях может быть применима в целях организации производства и производственной деятельности рабочих;

— мотивационно-мировоззренческий, характеризующийся тем, что предметное содержание выражено в форме, отражающей в единстве трудовую и познавательную деятельность и в связи с этим раскрывающей роль математических знаний в преобразующей деятельности человека и роль преобразующей деятельности в развитии математического знания.

Такая классификация дает возможность указать: а) критерии отбора профессионально значимого содержания обучения конкретного предмета и б) приемы реализации специфических (профессионально ориентированных) дидактических принципов обучения предмету (См. Барболин М. П., 1991).

Мы дали характеристику теоретического и эмпирического (профессионально значимого) аспектов содержания. Выделенные виды знаний и умений ориентированы на реализацию в первую очередь образовательных целей. Поэтому важно теперь сказать, какого вида учебный материал необходимо включить в содержание обучения предмету для реализации развивающих и воспитательных целей обучения предмету.

Как видно из приведенной характеристики содержание применительно к каждому уровню, оно в основном отличается формой и условиями его применения. Поэтому в содержании обучения предмету необходимо предусмотреть систему приемов и способов, обеспечивающих формирование соответствующих компонентов предметных знаний. Совокупность этих приемов и способов и будет служить содержанием учебного предмета, ориентированным на реализацию развивающих целей обучения предмета. Реализации воспитательных целей обучения предмету служит материал историко-предметного, экономико-предметного характера, материал, раскрывающий перспективы развития новой техники и технологии, материал, ориентированный на оптимизацию процесса труда при условии дополнения всех этих компонентов материалом оценочного характера с позиции социального заказа.

§ 4. Состав, структура и закономерности развития системы методов учения

Методы учения — наименее разработанная категория среди всех остальных дидактических и методических категорий. Однако для того, чтобы говорить о методе учения, необходимо его определить или, по крайней мере, описать.

Исходя из принципа развития, сформулированного выше, нетрудно дать определение метода учения. Метод учения есть опосредованный метод познания, находящийся на определенном уровне развития в сознании ученика.

Данное определение согласуется с высказыванием о процессе учения С. А. Шапоринского: «Школьное учение, не будучи само, в отдельности от обучения, общественно-историческим процессом, в определенной мере отражает исторический процесс познания, но с точки зрения развития *субъективных средств познания* (по аналогии с отражением филогенеза в онтогенезе). В этом отношении — сжатый процесс общественно-исторического развития средств познания» (Шапоринский С. А., с. 16) (Выделено мной — М. Б).

С учетом изложенного названные выше положения, относящиеся к любым методам, применительно к методам учения можно конкретизировать следующим образом:

а) целью метода учения является овладение методами научного познания;

б) способом для достижения цели будет проникновение в сущность познавательной деятельности через усвоение их разных видов на разных уровнях;

в) средством достижения цели будет изменение с течением учебного процесса способов познавательной деятельности;

г) объектом учения будет познавательная деятельность, реализуемая на различном содержании.

В соответствии со структурой научного познания необходимо различать в методах учения процессуальный и содержательный аспекты. Исходя из этого, можно выделить два направления в развитии методов учения. Первое характеризуется сближением методов учения с методами научного познания. Второе характеризуется развитием содержания учебного материала, на котором методы реализуются. Первое направление достаточно подробно выше уже описано. Во втором можно выделить три уровня: общеучебный, внутрипредметный, межпредметный. В соответствии с этими уровнями в математике, например, в теме «Применение производной», можно выделить такие виды приемов:

Общеучебные познавательные приемы: анализ, синтез, сравнение, обобщение, конкретизация, абстрагирование, моделирование, формализация.

Межпредметные познавательные приемы: анализ форм и отношений производственных объектов и процессов; графическое моделирование производственных объектов и процессов; классификация величин; выделение зависимых и независимых переменных; перевод языка производственных, общетехнических и естественнонаучных обозначений на язык математики; формулирование математической проблемы на основе производственно-технической или естественнонаучной проблемной ситуации; выполнение индуктивных, дедуктивных умозаключений по аналогии; естественнонаучная и производственно-техническая интерпретация математических результатов решения проблемы; подтверждение математических результатов решения проблемы естественнонаучными и производственно-техническими средствами; планирование действий в естественнонаучных и производственно-технических условиях, отвечающих полученным математическим результатам; осуществление отвечающих полученным математическим результатам действий в естественнонаучных и производственно-технических условиях.

Специальные познавательные приемы: измерения величин; операции над числами, выбор и использование обозначений постоянных и переменных величин; замена переменных числовыми значениями; выбор и использование обозначений функции; приращение аргумента, приращение функции, производной функции; нахождение тангенса угла наклона прямой мгновенной скорости; выбор и использование терминов: число, постоянная, переменная, выражение, значение переменной, значение аргумента, значение функции, приращение аргумента, приращение функции, график функции, касательная к графику функции, мгновенная скорость, критическая точка, точка минимума, точка максимума, убывающая функция, возрастающая функция; выполнение операции дифференцирования.

Выделенные три вида приемов и способов связаны между собой. На основе общих приемов анализа, сравнения и т.д. формируются специальные. К специальным снова применяется цикл общих приемов. В результате создаются межпредметные приемы. Применение общих приемов с целью изучения логики развития системы познавательных приемов и способов приводит к выяснению законов познания и общенаучных методов и на этой основе — понятие об общих законах мышления, научного познания и, таким образом, диалектико-материалистического понимания окружающей действительности, мотивации учения и труда, отношения к профессии.

Выделенная система приемов и способов носит обобщенный характер, она не соотнесена с целями и другими компонентами методической системы. Покажем, как это можно сделать. На математическом материале приемы и способы принимают характерную для математики форму деятельности. Поэтому, выделенные приемы учения могут рассматриваться как конкретное содержание целей обучения. Такова сущность связи целей обучения и методов учения.

В компоненте «содержание обучения» выделены уровни и соответственно им виды содержания. Выделенная совокупность приемов может быть реализована на каждом из этих уровней и соответственно на каждом из уровней содержания. Аналогично можно говорить о средствах и формах.

Таким образом, в целях содержания мы видим циклически повторяющиеся уровни развития приемов учения.

Из сказанного вытекает, что имеются два направления, характеризующих онтологическую ветвь развития приемов. Можно говорить также о гносеологической ветви их развития, которое происходит в процессе усвоения приемов. В общем виде гносеологическую ветвь развития методов учения (в соответствии с принятым нами определением) можно характеризовать как уменьшение опосредования их другими компонентами технологической модели.

Если говорить о приемах поиска и осмысления нового знания учащимися, то по отношению к методам учения следует подчеркнуть, что они являются внутренней сущностью не только названных приемов, но и всех элементов познавательной деятельности учащихся. Поэтому, все виды методов учения можно рассматривать как приемы и способы осуществления познавательной деятельности.

§ 5. Состав, структура и закономерности развития системы методов преподавания

Главная функция методов преподавания заключается в управлении познавательным процессом учащихся. Под управляемой мы понимаем такую деятельность учащихся, которая протекает в соответствии с целями и задачами, поставленными преподавателем или учащимися. Говоря об управлении познавательной деятельностью, мы имеем в виду создание благоприятных условий для реализации учащимися приемов и способов учебного познания, а точнее, приемов и методов учения. Этой цели, как известно, служат методы и приемы преподавания.

Основная функция методов и приемов преподавания состоит в том, чтобы организовать имеющиеся знания и опыт осуществления учащимися способов познавательной деятельности. Для того, чтобы такие приемы установить, необходимо знать функции учащихся на каждом этапе реализации способа. Исходным пунктом познавательного процесса является получение информации об объекте познания. Далее осуществляется усвоение и переработка этой информации. А на каждом шаге деятельности в дальнейшем ученику необходима такая информация, которая бы давала ему возможность организовать имеющиеся знания и опыт для приобретения новых знаний.

Исходя из характера приемов познавательной деятельности, которые применяет учащийся для реализации тех или иных

функций в процессе деятельности, можно охарактеризовать и соответствующие приемы преподавания.

Сквозной функцией является функция восприятия и переработки информации. На первом этапе осуществляется вхождение в проблему. На основе принятой информации определяется целевая характеристика предстоящей деятельности. Поэтому вторая функция — функция целевой ориентации и целеполагания. Далее реализуются функции: третья — организации знаний и опыта познавательной деятельности; четвертая — формирование результатов процесса познавательной деятельности; пятая — осмысления полученных результатов процесса познавательной деятельности; шестая — формализации полученных результатов и процесса познавательной деятельности.

С выделенными функциями можно соотнести компоненты учебного процесса. Каждая функция обеспечивается преимущественно содержанием какого-либо одного компонента, конечно, не игнорируя и других. И тогда становится очевидным, что это содержание превращается в руках преподавателя в ведущее средство управления деятельностью учащихся на соответствующем этапе реализации способа познавательной деятельности.

Это содержание и является сущностью методов преподавания. В процессе управления деятельностью учащихся преподаватель должен давать им информацию, которая позволит учащимся применить тот или иной прием. Можно говорить о пяти направлениях изменения методов преподавания по их внутренней сущности.

О внешней форме методов преподавания можно судить по форме предъявляемой информации. Информацию целесообразно различать по характеру внешних форм: в форме предметной деятельности, наглядных образов, речевой формы и т. п. Другое направление изменения внешней формы информации является ее свернутость. По мере овладения учащимися содержанием информации она подается им во все более свернутой форме. Еще одно направление, в некотором смысле являющееся

продолжением предыдущего, характеризуется постепенным снятием знаковой фиксации.

По мере развития учебного процесса процесс передачи готовых знаний должен смениться процессом управления познавательной деятельностью учащихся посредством содержания других компонентов методической системы.

Имеет смысл говорить о соотношении уже известных и новых знаний. Очевидно, что изменение здесь должно идти в сторону уменьшения новой информации. Только тогда мы можем говорить об овладении учащимися способами познавательной деятельности и методами познания. В целом изменение методов и приемов преподавания должно идти в направлении увеличения самостоятельности учащихся и постепенного выхода преподавателя из познавательного процесса. От непосредственного участия в познавательном процессе преподаватель переходит к организационной его (процесса) стороне.

Говоря о приемах организации познавательной деятельности, мы имеем в виду условия, создаваемые преподавателем, в которых осуществляется учебное познание и формируются конкретные приемы и способы познавательной деятельности. В зависимости от этих условий будут меняться не только характер, вид познавательной деятельности, но и степень трудности их реализации учащимися.

Влияние на приемы и способы можно оказывать посредством изменения степени творчества в процессе их выполнения за счет изменения степени определенности описания приемов и способов деятельности. В этой связи можно выделить несколько уровней (см. Барболин М. П., 1991, с. 185–186) управления познавательной деятельностью, руководствуясь которыми преподаватель переводит мышление учащихся с одного уровня усвоения приемов и способов на более высокий уровень, и тем самым управляет процессом развития учащихся посредством его (процесса) внутреннего содержания, опираясь на диалектические законы развития мышления и познания.

§ 6. Состав, структура и закономерности развития системы средств учебной деятельности

Под средствами познавательной деятельности понимаются формы опредмечивания познавательного процесса.

Вся система средств познавательной деятельности развивается в направлении повышения уровня формализации — от уровня реальных объектов до уровня формальных языков в согласии с логикой развития содержания познавательного процесса. Это — *онтологическое направление развития системы средств учебной деятельности*.

Гносеологическое направление развития системы средств учебной деятельности. В соответствии с принципом целевой ориентации учащиеся должны овладеть средствами познавательной деятельности, научиться не только пользоваться ими, но и создавать новые. Поэтому репродуктивная деятельность со средствами должна смениться продуцированием новых средств.

Реализация выделенных направлений структурно определяется общими принципами развития познавательного процесса и закономерностями других надсистем организации процесса жизнедеятельности человека и человечества.

§ 7. Состав, структура и закономерности развития системы форм учебной деятельности

Исходным пунктом для понимания того, что представляют собой формы учебной деятельности, может служить положение о том, что внутренняя мыслительная деятельность в определенной степени (с точностью до внутреннего природосообразного настроя) настроя прогнозируется во внешней материализованной форме и тем самым детерминирована. Поэтому, говоря о формах познавательной деятельности, мы будем иметь в виду формы материализации приемов и способов деятельности, в

которой они выступают в учебном процессе и служат средством организации учебного познания.

Поскольку исходным пунктом познания является деятельность, то первичной формой предъявления и отражения деятельности будет участие учащегося в этой деятельности, непосредственный контакт с процессом преобразования действительности, вызываемый внешние и затем внутренние ощущения.

Общее направление изменения форм познавательной деятельности определяется общим направлением познания «от неосознанного мироощущения — к осознанному мироощущению» через осмысление и осознание своего внутреннего мира. Сначала обучаемый пользуется предъявляемыми ему формами деятельности. По мере развития процесса деятельности с одной стороны, происходит формирование внутренних процессов — структур внутреннего мира (ощущений, мыслительных процессов, осознанных образов, сознания и т.д.) в соответствии с общей логикой развивающего обучения: «от неосознанного мироощущения к миропониманию и осознанному мироощущению». А с другой — происходит снятие внешней детерминирующей формы. На заключительном этапе — при переходе к творческому процессу обучаемый руководствуется поставленной перед ним целью. Но, осознав окончательно свое «Я» в познавательном процессе, он, руководствуясь внешним и внутренним мироощущением, в результате осознанного их соотношения сам ставит цель и сам организует свою деятельность. Познавательный процесс перешел в творческий процесс.

Глава 9. Методологические основания построения функциональных моделей непрерывного развития и образования человека

§ 1. Базовые принципы построения функциональных моделей непрерывного образования

По отношению к базовой все другие образовательные модели являются функциональными. Они имеют определенные образовательные цели и сориентированы на ту или иную социально-экономическую сферу жизни, формируют у человека определенную систему функций, обеспечивающих процесс жизнедеятельности в соответствующем пространстве, и, соответственно, выполняют вполне определенные целевые функции.

Чтобы понять, как строить функциональные модели непрерывного образования, базовую модель целесообразно рассматривать как независимое от конкретной личности, конкретного процесса или пространства **объективно обусловленное** (процессами и пространствами внутреннего мира человека, общества, природы, космоса, Мироздания) **энергоинформационное структурированное пространство моделей систем научных знаний, приемов и способов познавательной, творческой и предметно-практической деятельности, приемов и способов мыслительной деятельности**. Тогда все остальные модели будут являться не чем иным как развитием этих системных знаний и способов деятельности применительно к конкретной сфере жизнедеятельности человека, в частности, к профессиональной сфере.

Все эти положения вытекают из законов нравственности. Это станет совсем очевидным, если заметить, что нравственность трактуется как природосообразность.

Опираясь на вышеизложенное и законы нравственности, выделим базовые характеристики, которые обеспечивают сохранение главного функционального качества — непрерывности образовательного процесса.

Принцип корневой связи. Исходные образы являются фундаментом, определяющим состав и структуру процессов и пространств.

Принцип непрерывности. Процесс развития образов и пространств непрерывен.

Принцип органической целостности. Жизненные пространства, будучи подобны образам, представляют собой единое органическое целое, обладающее качественной определенностью и завершенностью.

Принцип неограниченности. Пространства обладают возможностью неограниченно расширяться с соблюдением всех выше обозначенных законов, присущих целостному процессу непрерывного развития и образования человека.

Опираясь на эти свойства нетрудно показать, что образовательный процесс в новом энергоинформационном пространстве можно организовать так, что вновь формируемые образы сознания будут являться продолжением и развитием имеющихся у человека образов, обеспечивая тем самым непрерывность процесса развития и образования человека.

Кроме того, интересно рассмотреть расширение построенной выше базового пространства. Изобразив на схеме в продолжение диагонали еще один объект познания — философский, мы, не меняя имеющейся структуры, получим ее развитие до философского уровня. Добавив еще один объект познания, расширим ее до методологического уровня.

Особо важно отметить, что все точки пересечения линий на схеме необходимо в общей структуре модели рассматривать как модели образов. И тогда станет очевидной справедливость этой модели для всех видов знания, включая гуманитарное.

С точки зрения результатов образовательного процесса возможности таких расширений базового пространства таковы, что мировоззренческий в рамках первого формируемый образ единой картины мира поднимает до уровня осознанного миропонимания, а в рамках второго (методология, построенная

на законах развития живых систем и человекосистем развивает сознание) — до уровня осознанного мироощущения.

§ 2. Непрерывность развития сознания и синтез моделей научного знания

Специфической особенностью предлагаемой базовой образовательной модели является одновременное формирование различных видов знаний: общеобразовательных, технико-технологических, производственных. Несмотря на разделение знаний в науке и содержании образования, в сознании учащихся знания должны образовывать неразделенную целостность в рамках единой картины мира. В соответствии с законом оборачивания метода, частным случаем которого применительно к системе образования, как уже отмечалось выше, является закон оборачивания знаний, методов познания и образов сознания **получение и развитие одних знаний должно способствовать получению и развитию других**. Только при этих условиях можно думать об эффективном непрерывном развитии процессов мышления, познания и сознания, освоения различных видов знаний, проявление генетически обусловленных творческих способностей и формирования опыта познавательной, творческой и профессиональной деятельности.

Приобретенные знания окажутся полезными в познавательном и деятельностно-преобразующем плане, будут служить основой и средством получения новых знаний и преобразования действительности в том случае, если они правильно отражают диалектику взаимосвязи теории и практики, диалектику взаимосвязи фундаментального и прикладного знания. В этой связи в процессе обучения возникает ряд вопросов: какими новыми качествами, в отличие от знаний, решающих только общеобразовательные задачи, должны обладать получаемые в условиях предлагаемой модели непрерывного образования знания

и каким должен быть процесс их приобретения (или передачи, или, что то же самое, формирования), чтобы это новое качество целенаправленно и эффективно формировалось?

Совокупность знаний учащихся как целое, являющееся фундаментом формирования единой картины мира, должна характеризоваться органической связью между различными их видами: методологическими, философскими (включая гуманитарные), математическими, техническими, технологическими (включая технологии управления человеческими ресурсами), производственными. Эти виды знаний по уровню обобщенности, абстракции, а также по ряду других параметров являются не рядоположенными. Вместе с тем они могут иметь много общего, переходить (развиваться) из одних в другие: из общеобразовательных в общетехнические и специальные и из общетехнических и специальных преобразовываться в знания общеобразовательные. Например, математическое понятие производной, если речь идет о производной произвольной (дифференцируемой) функции, есть общеобразовательное математическое знание; если производная рассматривается как изменение пути или скорости движения (например, механического), то такое знание есть знание естественнонаучное – физическое или общетехническое, если, например, речь идет о скорости нагрева металла; если производная рассматривается как изменение силы резания в процессе обработки детали на токарном станке, то имеем дело со специальным знанием будущих рабочих металлообрабатывающего профиля.

Каждый из этих видов знаний может рассматриваться (и формироваться) как самостоятельный. Вместе с тем, все они имеют нечто общее, которое можно выразить посредством математического знания. Это *общее есть закономерность*, присущая всем видам знаний, выражающаяся в том, что во всех случаях речь идет о характеристике процессов, заключающейся в непрерывном, достаточно плавном изменении.

Формируемая совокупность знаний о производной должна характеризоваться целостностью, состоящей из качественно различных взаимосвязанных составляющих, а также умением осуществлять переход от одних составляющих к другим.

Таким образом, налицо новое качество и новый процесс. Естественно поставить вопрос: каким же образом, с помощью какого уже известного в педагогической науке термина может характеризоваться такого рода целостная совокупность знаний? Наиболее близкими к описываемому качеству из известных понятий являются такие понятия, как обобщенность и системность. Но нетрудно показать, что они не могут адекватно (или хотя бы достаточно полно) отразить свойства данной совокупности.

В самом деле, под системностью знаний учащихся понимается такая совокупность знаний, формируемая в их сознании, структура которой соответствует структуре научной теории. В нашем же примере нельзя говорить о системности в этом смысле, поскольку речь идет о понятиях разных теорий: математики – производная, физики – скорость, спецтехнологии – изменение силы резания.

Понятия «скорость», «изменение силы резания» являются более богатыми, чем понятие «производная». В соответствующих дисциплинах они изучаются как самостоятельные, включающие наряду с понятием «изменение» и другие понятия, например такие, как «сила», «резание», и дополнительные свойства. Математическое понятие производной в них выступает как одно из свойств наряду с другими свойствами, причем в новой форме, неотделимой от понятий движения и силы.

Названные особенности понятий не позволяют для характеристики связей между ними использовать и понятие обобщенности. Нельзя считать ни одно из понятий как обобщение другого. Ибо, например, если понятие производной являлось бы более общим, то оно должно было бы охватывать другое понятие, например «изменение силы резания», но последнее здесь оказывается в определенном смысле более широким, поскольку

включает и другие свойства. Поэтому, ни одно из выделенной совокупности понятий нельзя рассматривать как обобщение или ограничение по отношению к другим. Ни одно из выделенных понятий не подводится под другое.

Вместе с тем можно говорить о некоторой связи выделенных понятий, об их эволюции, о переходе одних в другие.

Чтобы охарактеризовать выделенные связи и взаимопереходы понятий, обратимся к научному познанию. В научном познании такого рода связи и взаимопереходы рассматриваются в связи с процессами дифференциации и интеграции научных знаний. Дифференциация и интеграция научных знаний должны проявиться и в учебном процессе, поскольку учебные знания должны отражать структуру научных теорий (См. Теоретические основы содержания) и их развитие. Отражение процессов дифференциации и интеграции научных знаний в учебном процессе можно рассматривать как реализацию одного из аспектов принципа научности, выражающегося в требовании отражения в учебном познании диалектики развития научного знания и процесса познания.

В основе интерпретации процессов дифференциации и интеграции в развитии науки и, прежде всего, их объективных предпосылок, лежат два принципа: 1) принцип материального единства мира, который предполагает взаимосвязь и взаимозависимость всех явлений и областей действительности и 2) принцип качественного своеобразия форм движения материи, законы которых несводимы друг к другу (См. Материалистическая диалектика, с. 240). Эти принципы должны быть взяты за основу при рассмотрении процессов дифференциации и интеграции учебных знаний, поскольку с позиций непрерывного образования в ходе обучения важно показать, что знания всех учебных предметов являются отражением реального мира. Вместе с тем знания разных учебных предметов отражают разные формы движения материи и качественно отличаются друг от друга.

Развитие учебных знаний должно отражать диалектику развития научных знаний, поэтому у них должна быть общей и методологическая основа, обуславливающая их развитие. Методологической основой, определяющей эволюцию научных и учебных знаний, является положение материалистической диалектики о том, что *«любая форма движения способна и вынуждена при определенных для каждого случая условиях превращаться, прямо или косвенно, в любую другую форму движения»* (Маркс К., т. 20, с. 539). Поскольку научные понятия отражают формы движения материи, то для того, чтобы учащимся показать возможные переходы этих форм, необходимо показать и возможные переходы соответствующих понятий. При этом, с одной стороны, важно установить качественное своеобразие понятий, а с другой – раскрыть существующую между ними связь.

Рассмотренный выше пример показывает, что, несмотря на качественное изменение знаний при переходе от предмета к предмету, их изначальная (математическая) сущность остается. Поэтому, имеет смысл говорить не столько о различных их видах, сколько о различных формах и функциях. Учитывая этот факт, в соответствии со структурой информационного пространства можно выделить следующие пять уровней дифференциации и интеграции математических и научно-технических знаний:

- математический, предполагающий переход от частных математических знаний и методов к общим и обратно;
- естественнонаучный, характеризующийся использованием математики в качестве средства описания и метода познания объектов естественнонаучных дисциплин;
- политехнический, характеризующийся использованием математики в качестве средства описания и метода познания технических объектов;
- технологический, характеризующийся использованием математики в качестве средства описания и метода познания технологических процессов;

— производственный, характеризующийся использованием математики в качестве средства описания и метода познания производственной деятельности в условиях конкретного производства.

Каждому из этих уровней присущи собственные объекты познания, и математика выступает как средство и как метод описания и познания отдельных сторон этих объектов в органическом единстве со знаниями других научных дисциплин. При переходе от одного уровня к другому происходит изменение и развитие математических и профессионально-технических знаний. Применительно к математическим знаниям при движении от математики к производству эти уровни являются уровнями дифференциации.

С учетом выделенных уровней остановимся более детально на рассмотрении следующих вопросов: 1) дифференциальная и интегральная характеристики знаний; 2) сущность процессов дифференциации и интеграции знаний; 3) роль математики в процессе дифференциации и интеграции различных видов знаний; 4) возможные способы и методические приемы дифференциации и интеграции знаний.

Выше было показано, что новое качество, которое приобретают знания учащихся в условиях двух видов образования, нельзя назвать ни обобщенностью, ни системностью, хотя, заметим, они им присущи. Максимально обобщенным (из рассматриваемых в рамках пространства учебной деятельности) является математическое знание. В нашем примере — это понятие производной. Однако, оно не включает остальных понятий других учебных предметов. В то же время понятие производной у остальных раскрывает и углубляет отдельные стороны. Причем, эти стороны могут быть выражены в специальной формализованной, характерной для нее (как стороны другого объекта или понятия) форме, например $v(t)=s'(t)$, которую можно считать подчиненной математическому понятию и даже его частным случаем. (Заметим, что в этой форме еще не нашла должного

отражения физическая сущность понятия, если мы двигаемся исключительно дедуктивным путем. Сменились обозначения, стал «физическим» язык, но новых физических свойств не добавилось.) Аналогичное суждение можно высказать и о других формах выражения производной. Получается, что математическое понятие как бы распадается, дифференцируется на совокупность разных форм его выражения. Произошла дифференциация математического знания посредством формы. При этом нельзя говорить о процессе конкретизации знаний, поскольку, например, понятие производной в физике выступает не как математическое понятие, а как метод выяснения характера поведения физического процесса (конкретизацией понятия производной можно считать, например, производную функцию $y=kx$). Невозможно дать и определение физического процесса через понятие производной функции и наоборот, ибо это различные теории и строятся как независимые. Понятия теории определяются через понятия той же теории.

Вместе с тем во всех выделенных различных по форме компонентах знаний имеется и общее — математический закон, который образует интегральную основу разнокачественных знаний.

Таким образом, совокупность перечисленных компонентов знаний можно рассматривать как неразрывное целое, дифференцированное по предметной (содержательной, поскольку имеются различные научные понятия) и знаковой форме, но интегрированное по сущности — математическому закону. Закон здесь выступает как основа и средство интеграции. А различный характер научного знания, обусловленный спецификой изучаемого объекта, и язык есть основа и средство его дифференциации.

В этой связи целесообразно говорить не просто о дифференцированном и интегрированном знании, а о дифференцированно-интегрированном знании, используя один сложный термин, поскольку речь идет о целостном знании. Дифференцированно-интегрированное математическое знание об

объекте есть не сумма знаний, а качественно новое теоретическое знание.

Если учащиеся научатся в одном компоненте математических знаний видеть множество компонентов знаний естественнонаучных и профессионально-технических и в то же время в различных компонентах естественнонаучных и профессионально-технических знаний видеть общее математическое ядро, то мы можем говорить о том, что у них сформировано дифференцированно-интегрированное математическое знание.

Мы рассмотрели характерные особенности дифференцированно-интегрированного знания. Теперь важно выяснить сущность (сущностную характеристику) процесса получения этого вида знания.

Поскольку характеристики нового знания не исчерпываются характеристиками системности, обобщенности и вообще не могут исчерпываться характеристиками, присущими одной научной теории, то, очевидно, для описания нового процесса недостаточно тех качеств, которые присущи учебному познанию в рамках одного учебного предмета. Здесь речь идет о синтетическом знании, которое названо дифференцированно-интегрированным, и, следовательно, о синтезе научных знаний, поскольку процесс образования новых наук на стыке старых рассматривается как вид синтеза знаний (См. Материалистическая диалектика, с. 242), который служит средством разрешения диалектических противоречий, имеющих место между теорией и практикой, между эмпирическими и теоретическими знаниями, между знанием абстрактных — математических и знанием более конкретных — естественных, общетехнических и специальных наук.

Синтез посредством разрешения подобного рода противоречий в учебном процессе, так же как и в научном познании, возможен лишь на основе законов диалектического развития научного знания. В качестве подтверждения правильности этого положения посмотрим, как изменяются знания при переходе

с одного уровня дифференциации на другой. Обратимся к примерам. Математическое понятие при описании физических, технических и технологических объектов и процессов рассматривается не вообще как понятие, а, что уже отмечалось, лишь как способ, дающий возможность установить одно из свойств физического, технического или технологического понятия. Математическое понятие радиуса в химии рассматривается как одно из свойств атома – как его величина. Понятие числа используется в качестве средства для характеристики энергии атома.

Из примеров видно, что при переходе от описания математических объектов к описанию объектов естественных и профессионально-технических дисциплин математические знания превращаются в отдельные элементы – свойства, методы, средства более конкретных наук, в которых они применяются. Происходит диалектическое превращение одних знаний в качественно другие. При этом опорные знания не отбрасываются, а диалектически отрицаются, обогащаются и развиваются. Наблюдается новое для учебного процесса соотношение и превращение знаний. Общетеchnическое (или другое, более конкретное) знание, являясь (судя по способу получения) частным случаем и следствием математического, в то же время является более полным по своему составу, более богатым и, потому, не подчиненным математическому. Новое знание (общетеchnическое или другое) здесь рассматривается не как конкретизация знаний о производной, а как совершенно иное, более глубокое – знание о техническом или другом объекте с его многочисленными характеристиками, а его изменение, описываемое с помощью производной, есть всего лишь одно из свойств – его характеристика. И что свойство может быть до конца осознано, если оно будет включено в систему других свойств и знаний об объекте, т. е. математическое знание должно быть сначала превращено в знание, характерное для описания объекта, а затем включено органически в систему других знаний о нем. Здесь мы имеем дело с нисходящим синтезом.

При движении по выделенным уровням в противоположном направлении осуществляется восходящий синтез. Если нисходящий синтез включает математическое знание в систему других, более конкретных знаний, то восходящий синтез сначала вычлениет из различных конкретных знаний общее знание (заметим, сначала также конкретное), затем это общее абстрагирует (изменяет в соответствии со своими потребностями), превращая его в математическое знание, и, наконец, включает в систему математических знаний уже о математическом объекте. Говоря о роли и значении математических абстракций для синтеза знаний, философы отмечают, что «именно в этой особенности заключается главная синтезирующая “изюминка” математики, которая позволяет ей проникать в различные отрасли знания, объединять их в цельные узлы познания» (Чепиков М. Г., с. 78).

Синтез знаний посредством математики как целостный процесс может осуществляться в двух направлениях: в рамках одного учебного предмета (или одного цикла) и в рамках нескольких учебных предметов разных циклов, например: математика – физика – материаловедение – спецтехнология – производственное обучение. В первом случае можно говорить об объектном синтезе, а во втором – об аспектном синтезе. Приведенный выше пример с производной есть пример аспектного синтеза посредством математики. Аспектный синтез предполагает объединение в целое разнокачественных (из разных теорий) знаний на основе компонентов математических знаний, например, закона или метода. Объектный синтез в рамках математики предполагает объединение математических и профессионально-технических знаний о математическом объекте. Если объектом познания является производственный объект, то объектный синтез требует соотнесения знаний о сторонах производственного объекта, получаемых в разных учебных предметах. Применительно к математическим знаниям, которые, как правило, по отношению к производственным и другим немате-

математическим объектам познания носят количественный характер, важно уметь давать их качественную интерпретацию. Например, при решении задач о расходе материалов важно учить учащихся давать экономическую интерпретацию и экономическую оценку полученным числовым данным.

В обучении выделенные виды синтеза могут реализовываться как в отдельности, так и совместно друг с другом в зависимости от цели познавательной деятельности. Отдельно тот или другой вид синтеза может проявляться в том случае, когда познание осуществляется в интересах дальнейшего углубления или расширения знаний о математических объектах за счет знаний других учебных предметов. В тех случаях, когда объектом познания является производственный процесс и ставится, например, задача планирования производственной деятельности, то для получения наиболее полного знания необходимо объединение обоих видов синтеза. Вообще для целостности и завершенности процесса познания и получения достаточно полного знания необходимы тот и другой виды синтеза. Методологически такой подход оправдан тем, что «научное познание развивается в направлении поиска теорий, которые адекватно отвечали бы комплексу задач и проблем, непосредственно связанных с изучаемым предметом (объектом)» (Чепиков М. Г., с. 88). При этом (при построении таких теорий), как отмечают философы, роль математики трудно переоценить» (См. там же).

Для осуществления синтеза необходимо выделение в учебных предметах объектов и аспектов изучения. В математике объектами изучения являются, например, числа, функции, геометрические фигуры. Производная определяет аспект изучения функций. Важно также в курсе математики провести отбор интегрирующих компонентов знаний и, опираясь на них, определить интегрируемую посредством их область знаний в других учебных предметах. Однако невозможно реализовать все виды дифференциации и интеграции при изучении каждого компонента знаний, как невозможно решение всех вопросов

дифференциации и интеграции в рамках одного учебного предмета. Поэтому необходимо соотнести виды дифференциации и интеграции, интегрирующие факторы и интегрируемые области знания. При этом определится учебный материал и тот учебный предмет, где удобнее всего реализовать тот или иной вид дифференциации и интеграции. Например, сущность дедуктивного метода легче показать на геометрическом материале в курсе геометрии. Здесь же имеет смысл проиллюстрировать и применение этого метода при построении других теорий, например, физических.

Роль символики удобнее всего показать в алгебре при изучении функций. Поэтому здесь же целесообразно проиллюстрировать и использование буквенных обозначений и их влияние на развитие формальных теорий в физике, в общетехнических и специальных предметах. В то же время заметим, что наиболее выпукло прикладную роль формальной теории, ее влияние на технику и технологию целесообразнее раскрывать на примере изучения вопросов теоретической физики.

Например, при обучении математике аспектный синтез может осуществляться по следующим основным направлениям:

- раскрытие сущности математических абстракций и иллюстрация основных форм их выражения в естественнонаучных дисциплинах и дисциплинах профессионального цикла;

- раскрытие сущности аксиоматического метода и иллюстрация форм его выражения в естественнонаучных дисциплинах и дисциплинах профессионального цикла;

- раскрытие сущности процесса формализации и роли математического языка в процессе теоретического познания в естественнонаучных дисциплинах и дисциплинах профессионального цикла;

- раскрытие сущности дедукции и различных видов математических доказательств и их роли в построении дедуктивных теорий математики и дисциплин профессионального цикла;

— раскрытие сущности процесса познания качества через количество, построенного на основе ступенчатости обобщений и математических абстракций.

Мы рассмотрели содержательную сторону формирования у учащихся дифференцированно-интегрированного знания. Однако не менее важной является и процессуальная сторона. Необходимо знать, каковы способы и методические приемы, применяемые в процессе дифференциации и интеграции знаний. В соответствии с деятельностным подходом в основу процессов дифференциации и интеграции могут быть положены способы познавательной и трудовой деятельности учащихся. Действительно, в основе процессов дифференциации и интеграции науки лежат способы деятельности, обусловившие сначала специализацию и затем интеграцию различных областей знания. Поэтому, предлагаемый подход оправдан исторически и может рассматриваться как соответствующий историческому. А с позиций дидактики он отвечает принципу научности. Такой подход учитывает важную специфическую особенность математики, заключающуюся в том, что она не только дает методы познания другим наукам и часто рассматривается как метод познания, но и является средством познания самое себя. (См. Шапоринский С. А., с. 35). Деятельностный подход позволит решать вопросы оптимизации обучения, например, использовать процесс дифференциации и интеграции в целях индивидуализации обучения.

В научном познании дифференциация и интеграция знаний складывается в процессе научного исследования. Поэтому, в процессе обучения у учащихся необходимые методы научного познания и соответствующие формы мышления можно формировать только в том случае, если познавательная деятельность будет строиться в соответствии с логикой научного исследования, а способы познавательной деятельности — с учетом логики решения научной проблемы.

Необходимость использования логики научного исследования в процессе организации познавательной деятельности,

ориентированной на формирование дифференцированно-интегрированного знания, вытекает также из особенностей содержания научного знания. Действительно, сущностью процессов дифференциации и интеграции является синтез разноуровневых знаний в процессе их диалектического развития. При этом ведущую роль играет теоретическое мышление, поскольку, как показал в своих исследованиях психолог В. В. Давыдов, именно оно предполагает в наиболее полном виде аналитико-синтетическую деятельность. В свою очередь теоретическое мышление требует владения обобщенными приемами и способами познавательной деятельности. Эти приемы и способы должны быть применимы и в процессе математического познания (поскольку математика, как показано выше, является основой дифференциации и интеграции). А математическое познание, как показали К. Маркс и Ф. Энгельс, не ограничивается законами формальной логики и требует развитого диалектического мышления. (Отмечая недостаточность формальной логики уже для математики переменных величин, Ф. Энгельс писал, что «...почти все доказательства высшей математики, начиная с первых доказательств дифференциального исчисления, являются, с точки зрения элементарной математики, строго говоря, неверными. Иначе оно и не может быть, если, как это делается здесь, результаты, добытые в диалектической области, хотят доказать посредством формальной логики» (Маркс К., т. 20, с. 138.). Но поскольку математика является и средством познания, то в основе деятельности по ее применению должна лежать логика научного исследования.

Способы познавательной деятельности, построенные с учетом логики научного исследования, позволяют ориентировать деятельность на выявление необходимых для синтеза компонентов знаний и формирование на их основе качественно новых дифференцированно-интегрированных комплексов знаний.

Приведем пример. При доказательстве теоремы о перпендикулярности прямой плоскости в процессе разрешения про-

блемной ситуации по характеру математической (геометрической) модели определяется аспект производственной деятельности – установка сверла при сверлении и выясняется взаимосвязь знаний: знаний о способе проверки вертикальности сверла на практике и знаний о математической теореме. Способ проверки вертикальности сверла на практике есть форма выражения теоремы. Вместе с тем в основе способа проверки перпендикулярности сверла лежит математическая закономерность. Способ верен постольку, поскольку верна и соответствующая теорема. Практический способ дал возможность выдвинуть гипотезу о наличии математической закономерности. После доказательства теоремы в процессе ее применения к решению задач профессионально-технического характера выясняется, что выявленная математическая закономерность лежит в основе разных способов деятельности и даже в разных профессиях, например, в строительстве и слесарном деле, которые оказываются с точки зрения структуры деятельности идентичными и могут выполняться по одному алгоритму, который можно построить, используя теорему как математическую модель процесса. Этот алгоритм и явится формой выражения нового дифференцированно-интегрированного знания. С одной стороны, он содержит множество других специальных знаний о способах, а с другой – то общее знание, которое содержится в этих знаниях о способе.

Опираясь на рассмотренный пример, можно указать конкретные разграничения процессов дифференциации и интеграции, а также предложить некоторые приемы дифференциации и интеграции знаний в процессе обучения математике.

Если при дифференциации мы опираемся на объем понятия, то при интеграции – на его содержание. Дифференциальная характеристика знания сопоставима с объемом понятия, а интегральная – с содержанием понятия. Поэтому, для дифференциации знаний можно использовать методические приемы, применяемые для выяснения объема понятий в сочетании

с приемами теоретического (содержательного) обобщения. А для интеграции знаний можно использовать методические приемы, применяемые для выяснения содержания понятий в сочетании с приемами эмпирического обобщения. Более того, дифференциация и интеграция могут и должны осуществляться уже в процессе формирования математических понятий. Например, при формировании понятия линейной функции мы обычно, опираясь на знания из физики о прямолинейном и равномерном движении, расчлняем физическое понятие и выделяем из него то знание, которое более глубоко исследуется математикой – линейную зависимость между количественными характеристиками движения.

С целью интеграции профессионально-технических знаний необходимо рассмотреть еще и другие виды движений, встречающиеся в дисциплинах профтехцикла и на производстве, например, вращательное движение, в частности, вращение шпинделя (в училищах металлообрабатывающего профиля) и выделить ту же зависимость. Понятие линейной зависимости выступает здесь как закон, открываемый в процессе сопоставления, абстрагирования и обобщения знаний других учебных предметов, и служит средством интеграции знаний, на основе которых он строится (открывается). При выяснении характера буквенных обозначений в формуле линейной зависимости устанавливается, что, придавая им конкретные значения, мы можем получить числовые характеристики всех возможных конкретных равномерных движений, с которыми учащиеся могут встретиться в будущей профессиональной деятельности. Иными словами, выясняем потенциальные возможности дифференциации понятия линейной функции.

Поскольку процесс формирования дифференцированно-интегрированного знания должен строиться в соответствии с логикой научного исследования, то наряду с названными приемами должны широко использоваться приемы создания и раз-

решения проблемных ситуаций и учебных проблем, выдвижения и обоснования гипотез.

Суммируя все сказанное, можно считать, что характер дифференциации и интеграции знаний определяется характером познавательной и трудовой деятельности и, в первую очередь, потребностями и возможностями применения знаний в другом учебном предмете и в производственной деятельности. Такой вывод согласуется с методологическим положением о том, что «именно практика выступала и выступает в качестве фактора, определяющего дифференциацию научного знания. В силу исторической ограниченности практика обуславливает соответствующий ее возможностям (и конкретным историческим целям человека) «срез» познания действительности, определяет группу свойств или отдельные свойства объектов, подлежащих изучению на данном отрезке времени» (Материалистическая диалектика, с. 247).

Вышеизложенное позволяет сделать следующие выводы:

1. В условиях непрерывного развития и образования человека качественно новой характеристикой содержательной основы образовательного процесса дифференциально-интегральная характеристика образовательных моделей, формируемых знаний и образов сознания, обеспечивающая фундамент формируемой единой картины мира.

2. Сущностью процесса формирования дифференцированно-интегрированного знания является диалектический синтез разнокачественных научных знаний из разных учебных дисциплин и производственной деятельности на основе закона обращения знаний, способов деятельности и образов сознания на основе синергетического (или кооперативного) эффекта.

3. Возможны два взаимно дополняющих друг друга синтеза: аспектный и объектный.

4. Средствами синтеза являются: содержание научных знаний энергоинформационного пространства, способы познавательной деятельности и система дидактических средств обучения.

§ 3. Самоорганизация и саморазвитие образовательных процессов и пространств

Целостный процесс развития и образования человека, как уже ясно из вышеизложенного, реализуется через систему разнородных процессов, которые должны быть согласованы, а в идеале — гармонизированы в едином образовательном пространстве жизнедеятельности обучаемого и обучающего. Интегрирующим компонентом целостного образовательного процесса является образовательная модель.

В наиболее общем понимании эту модель можно рассматривать как материальное энергоинформационное пространство, включающее как материальные объекты, так и субъекты образовательного процесса, которая по мере жизни этого процесса, подвергаясь количественно-качественным изменениям, изменяется и развивается. Поэтому, естественно возникает вопрос о механизмах организации этих моделей и соответствующих процессов и пространств.

В основе всего образовательного процесса, как показано выше, лежат образы сознания его участников — субъектов, которые определяют их (участников) поведение. А это означает, что сознание должно лежать в основе процессов организации, самоорганизации, развития и саморазвития образовательных моделей, процессов и пространств, включая процессы и пространства внутреннего мира ученика и учителя, процессы и пространства их жизнедеятельности.

Минимальной клеточкой образовательного процесса (в условиях рассматриваемой концепции) является способ познавательной деятельности, максимально полной — специально организованное энергоинформационное образовательное пространство. В наиболее завершенном виде образовательная модель переходит в модель самообразования, предполагающая самостоятельный анализ, отбор, переработку информации, которая, в свою очередь, в наиболее совершенном виде прини-

мает форму *качественно определенного самоорганизующегося и саморазвивающегося образа жизни*, регулируемого образами сознания сформировавшейся личности.

В самом деле, на всех уровнях развития образовательного процесса, выступая в качестве фундамента, образы сознания служат средством связи прошлого и будущего, выполняют организующую функцию настоящего — регулирует поведение человека в данное время. И, что особенно важно отметить, организация и регулирование осуществляется не субъективно (например, исходя из каких-либо исключительно субъективных целей), а в соответствии с требованием непрерывности развития самоорганизующегося и саморазвивающегося (под влиянием образа) процесса и, соответственно, пространства в неразрывной цепи прошлого, настоящего и будущего.

Выступая средством связи внутреннего и внешнего пространств, в конечном итоге, сознание выступает как средство самоорганизации и саморазвития целостного процесса жизнедеятельности человека, формирования и развития его образа жизни. Действительно, если учесть прогностическую функцию сознания, в частности, тот факт, что сознание человека в состоянии формировать образ будущего, то становится ясно, что, достигнув уровня осознания образа себя в пространстве жизни общества (природы, космоса, Мироздания), *образы сознания превращаются в инструмент самоорганизации и саморазвития всех пространств жизни, включая пространства внутреннего мира человека, а посредством его и пространства Вселенной.*

Вопросы организации различных моделей рассматриваются в теории систем. Выявлен целый ряд закономерностей. Если образовательное пространство рассматривать как систему, то к нему вполне применимы закономерности организации и самоорганизации, применимые в теории систем. К числу первых целесообразно отнести закон эквивинальности, характеризующий состояние системы.

Эквифинальность. Термин предложил Л. Берталанфи и определил его применительно к открытой системе как способность в отличие от состояний равновесия в закрытых системах, полностью детерминированных начальными условиями, достигать независящего от времени состояния, которое не зависит от ее исходных условий и определяется исключительно параметрами системы.

Если известные понятия обученности и обучаемости толковать с позиций развития сознания как развивающейся системы образов, то данная характеристика системы сопоставима с понятием обучаемости. На основе обучаемости, как личностной характеристики и эквифинальности, появляется возможность соотнести внутренний процесс развития человека — в аспекте готовности к образованию, — и внешний, представляемый в форме пространства образовательных моделей. На этой основе появляется возможность, если не гармонизировать, то, по крайней мере, синхронизировать внутреннюю и внешнюю составляющие образовательного процесса.

Более того, соотнося вновь предлагаемые обучающимся модели с уровнем образованности, мы тем самым обеспечиваем благоприятные условия для продолжения образования, не нарушая непрерывности образовательного процесса, в частности, в аспекте *развития сознания за счет непрерывности развития образов.*

Применение этой закономерности к существующей или создаваемой отдельной модели, системе моделей и в целом к процессу непрерывного образования заставляет задуматься об их предельных возможностях. В частности, естественно поставить вопрос: «Возможна ли и в какой мере реализация идеи непрерывности образования в условиях существующей системы образования?» На этот вопрос в значительной степени можно получить положительный ответ при условии использования закона необходимого разнообразия.

Закон необходимого разнообразия. На этот закон впервые обратил внимание У. Р. Эшби и сформулировал закономер-

ность, известную под названием «закон необходимого разнообразия».

Суть этой закономерности в том, что разнообразие можно уничтожить только за счет еще большего разнообразия.

Данную закономерность целесообразно рассматривать как дополнение и расширение предыдущей и, соответственно, предоставляющей возможности дополнения и расширения приведенных выше условий обеспечения непрерывности процесса обучения. С педагогической точки зрения ее можно рассматривать как расширение принципов индивидуализации и дифференциации образовательных моделей. В соответствии с этой закономерностью определенное на основе характеристик обученности и обучаемости множество индивидуальных требований к реализации непрерывного образования должно перекрываться возможностями системы предлагаемых образовательных моделей.

Применительно к социальным условиям в системе непрерывного образования, в соответствии с этим законом, пространство образовательных моделей, в рамках которых можно готовить специалистов, должно быть не меньше, чем существующие потребности рынка.

При таком подходе у обучающегося за счет выбора образовательных моделей появляется возможность обеспечения наиболее благоприятных условий для продолжения образования и удовлетворения не только индивидуальных, но и общественных потребностей.

Реализация данного закона в сочетании с законом эквивалентности может оказаться особенно продуктивной в целях оптимизации системы моделируемого образовательного процесса с точки зрения удовлетворения общественных потребностей. Создаваемая система образовательных моделей в процессе своего развития и по мере реализации должна предполагать увеличение разнообразия профессий как в рамках одной модели, так и системы моделей определенного класса профессий, например, целого профиля подготовки. Применительно

к образовательному процессу такого рода характеристику можно рассматривать как закон *потенциальной профессиональной мобильности*. С точки зрения традиционной педагогической теории его можно рассматривать как расширение известного принципа политехнизма. Реализация этого закона в условиях традиционной системы образования возможна за счет *повышения методологического уровня* информационных моделей, в частности, *фундаментализации знаний*.

Особую значимость этот закон приобретает в условиях, когда система переходит на уровень самоорганизации, к числу которых относится рассматриваемый с точки зрения разнокачественных моделей процесс самостоятельного получения новых знаний в системе непрерывного самообразования. Постоянное повышение методологического уровня обеспечивает синтез уже усвоенных моделей знания и формирование целостного образа, а также формирует собственный (индивидуальный) методологический подход к изучению новых моделей научного знания, в рамках которого полученные знания становятся средством получения новых знаний, а методологические модели — средством производства новых моделей и, соответственно, средством формирования образов. При этом непрерывность образовательного процесса реализуется автоматически. А сам процесс с уровня самоорганизации переходит на новую ступень, приближаясь к *уровню саморазвития*.

Таким образом, можно утверждать, что постоянно повышающийся методологический уровень в сочетании с самоорганизацией и саморазвитием модели образования, а затем и личности обеспечивают не только потенциальное разнообразие профессий и вариантов подготовки по ним, но и многие другие качественные параметры развития, обеспечивая продолжение образования, в частности, мобильность, глубину и т. д.

И в этой связи налицо проявление более общей закономерности — закономерности потенциальной эффективности, которую применительно к образовательному процессу можно

сформулировать как *закон потенциальной эффективности образовательных моделей*.

В. А. Котельников и Б. С. Флейшман, исследуя эту закономерность применительно к техническим и экологическим системам, пришли к выводу о возможности на ее основе получать предельные оценки жизнеспособности и потенциальной эффективности любых систем.

Мы же имеем дело с живыми системами и их продуктами. Экстраполируя данную закономерность на живые системы в целом и на пространство образования в части адаптации его (пространства) к изменяющимся условиям, можно сформулировать предельный вариант закона потенциальной эффективности в форме *закона природосообразного тождества*, обеспечивающего максимально благоприятные условия для синхронизации, гармонизации и взаимной адаптации взаимодействующих процессов и пространств и, значит, максимально благоприятные условия реализации закона потенциальной эффективности.

Суть данного закона в том, что образовательная модель, начиная от источников возникновения и кончая перспективами развития, должна быть (голографически) тождественна (в более мягком варианте — подобна) многоуровневой системе развивающихся процессов пространства внутреннего мира человека (в частности, его сознания и формируемого образа), многоуровневой системе процессов пространства общественного развития и многоуровневой системе процессов пространства окружающей природной среды. При этом главными характеристиками в силу *качественного своеобразия* (а, значит, и самостоятельности) процессов и пространств является теперь тождество, выражающееся в форме гармонии процессов самоорганизации, развития и саморазвития реальных процессов и их моделей — гармонии процессов, протекающих в системе образования, внутреннем мире, в частности, в сознании человека, в обществе, природе, космосе, Мироздании. В силу важности этих вопросов остановимся на них подробнее.

Анализируя понятие самоорганизации применительно к социальной системе и с позиций упомянутых выше принципов, Мирзоев Р. Г. приходит к следующему определению.

Самоорганизация — процесс, приводящий к образованию пространственно-временного, информационно-временного или энерго-временного порядка, структуры системы элементов, компонентов подсистем, в начале процесса равномерно или хаотично распределенных, в результате синергетического или кооперативного эффекта взаимодействия не менее определенного минимума числа элементов, компонентов подсистем в открытых системах.

Нетрудно видеть, что это определение вполне применимо к модели образования.

Синергетический эффект проявления творческих способностей возникает в результате энергетического взаимодействия, в частности резонанса, внутренних и внешних полей (процессов). (При этом в отличие от базовых энергоинформационных пространств внешними полями служат, материализованные структурно-функциональные энергоинформационные пространства.)

Чем ближе к природным источникам питания расположено поле, тем большей потенциальной энергией развития оно обладает. А это означает, что чем выше методологический уровень информации, тем больше область ее дальнего действия, больше возможность охвата моделей научного знания и удовлетворения требований общества, предъявляемых к личности.

Чем точнее структура процессов развития внешних энергоинформационных процессов отражает структуру развития внутренних энергетических процессов человека, тем эффективнее будет работать образовательная модель. Наряду со стандартными качествами (сформированностью известных качеств знаний: глубины, осознанности, прочности и т. д.). Резко усиливается прогностическая функция и созидательная, а, значит организующая и развивающая сила знаний и образов сознания при организации целостного жизненного процесса.

При условии структурной гармонии, кооперативного или синергетического эффекта внутренних и внешних процессов появляются особо благоприятные условия для обеспечения условий развития и саморазвития.

Но все это возможно при условии наличия внешнего оптимально (в соответствии с законом тождества) организованного внешнего энергоинформационного пространства. Однако на современном уровне развития общественного сознания это возможно только в идеале. На практике, в силу разнообразия теоретических моделей (изучающих одни и те же реальные процессы) научного знания, обучающийся все равно столкнется с многочисленным разнообразием образовательных моделей, которые только он сам может и должен выстроить в единую последовательность, более или менее адекватную процессу его индивидуального развития и обеспечивающую процесс непрерывного развития процессов его внутреннего мира, в частности, образов сознания. А это означает, что на практике обучающийся сталкивается с проблемой самоорганизации, развития и саморазвития моделей и образов, выстраивая из них систему, способную обеспечить непрерывность целостного процесса развития и образования во всех его составляющих (непрерывное развитие мировоззрения — образа, сознания, совершенствование процесса мыслительной деятельности, предметной деятельности и т. д.). Отсюда ясно, что для того, чтобы процесс непрерывного образования был самоорганизующимся и саморазвивающимся, человек должен овладеть не только знаниями, технологиями и, в целом, соответствующими энергоинформационными моделями образования, отражающими процесс развития живых систем, но и **организацией собственного поведения** — самоорганизацией в процессе отбора, получения и переработки информации из оригинальных научных источников, окружающей среды в условиях реального жизненного процесса в разных пространствах (общества, природы, космоса, Мироздания).

В настоящее время наиболее адекватно процесс развития живых систем рассматривает наука системогенетика. Совокупность описываемых ею законов при условии их достаточной адаптации и конкретизации применительно к объекту исследования целесообразно использовать и при создании моделей обучения в системе непрерывного образования. Вместе с тем, опираясь на предложенное выше системное описание различных процессов образовательного пространства, появляется возможность выделить некоторые из этих законов, которые практически без изменения можно использовать в качестве системного базиса при построении любых уровней и видов моделей в системе непрерывного образования.

Наиболее интересными с позиций нашего исследования можно считать:

Закон системного наследования, включающий законы подобию, порождения, передачи наследственного инварианта и наследственного программирования.

Закон необходимого разнообразия фонда наследственных инвариантов.

Закон специализации.

Закон универсализации.

Закон единства дивергирования и конвергирования.

Закон неравномерности развития.

Закон филогенетической спирали.

Перечисленная совокупность законов не бесспорна, например, с точки зрения полноты и независимости. Однако на начальном этапе практической реализации идей самоорганизации, развития и саморазвития, особенно в рамках существующей системы образования, представляется весьма полезной.

Поскольку в рамках данной работы не представляется возможным раскрыть достаточно полно всю совокупность приведенных законов, в качестве дополнительной аргументации наряду с проведенным в настоящей работе системным анализом образовательного процесса и выявлением некоторых законо-

мерностей его развития, которые нетрудно соотнести с этими законами, проиллюстрируем правомерность его еще на некоторых наиболее характерных примерах.

Наиболее содержательным с позиций организации пространства развития и образования человека представляется закон филогенетической спирали.

Особенностями филогенетической спирали являются аккумуляция на каждой стадии достижений предыдущих стадий развития и синтез действия системогенетических законов развития. Филогенез на каждой стадии реализует «цепь развития» под действием научно-технического прогресса: развития системы «Наука» обеспечивает реализацию возникших потребностей развития и снятие ограничений предыдущего этапа филогенеза и тем самым расширяет пространство реализации информационно-технических и социально-экономических систем, например, «Техника» и «Технология». Расширяется область порождения новых качеств (инноваций) объектов деятельности технических и социально-экономических систем.

В соответствии с законом повторения филогенеза в онтогенезе, закон филогенетической спирали не только должен найти свое отражение в системе моделей непрерывного развития и образования человека, но лежать в основе согласования всех составляющих этой модели.

Поскольку цикличность тесным образом связана с качественным преобразованием системы, то в соответствии с циклами филогенетического развития неизбежно должно происходить и качественное изменение процесса непрерывного развития и образования человека, которое, естественно, подчиняется и другим законам развития.

В этой связи целесообразным становится перенос на модель непрерывного развития и образования, представляемую нами как целостную развивающуюся систему процессов единого пространства, *закона покомпонентного преобразования потенциального качества объекта деятельности моделируемых*

процессов и пространств в реальное качество в его жизненном цикле.

Применение этого закона к внутренним и внешним процессам единой модели непрерывного развития и образования человека, позволяет перевести процесс непрерывного образования в материализованные дискретные внешние формы и уточнить логику структурного изменения этих форм.

Изменение внешних форм развития процессов тесным образом связано с эволюцией органов и функций системы. В живой природе, в частности, в социально-экономических системах, выделяется большой набор эволюционных направлений, которые в соответствии с принципом подобия, информационного взаимодействия и ряда других принципов, приведенных выше и обеспечивающих гармонию и развитие систем, с полным правом можно перенести и на систему моделей пространства непрерывного развития и образования человека:

- интенсификация функций,
- иммобилизация функций, уменьшение числа функций с усилением главной функции,
- расширение числа функций путем увеличения числа второстепенных с сохранением главной функции,
- смена функций путем ослабления главной функции и усилением второстепенных,
- субституция функций – замещение функций одного компонента функцией другого,
- субституция компонентов – замещение компонента другим компонентом иного происхождения, но выполняющего ту же функцию,
- физиологическая субституция – замещение компонента другим компонентом, имеющим другое строение и местоположение, но выполняющим ту же функцию,
- олигомеризация – уменьшение количества составляющих элементов компонента,

- полимеризация – увеличение количества составляющих элементов компонента,
- гетеробатмия – возникновение разноуровневой специализации в результате независимого развития составляющих компонента,
- симиляция функций – уподобление компонентов по форме и функции,
- компенсация функций из-за неравномерного развития компонентов.

Но количественные изменения (в соответствии с законом количественно-качественных изменений) в модели не безграничны и ведут к качественным изменениям, в частности, к замене одной модели обучения другой моделью, качественно отличающейся от предшествующей. И в рамках прогнозируемой модели образования этот переход не происходит спонтанно. Он разрабатывается и реализуется организаторами образовательного процесса в рамках специального вида деятельности, которую кратко можно представить на основе следующего алгоритма, характеризующего гомеокинез.

«Гомеокинез отражает состояние переходного процесса от старой модели к новой. Сущность качественного скачка состоит в том, что:

1. Разрабатывается новая модель новой системы с желаемыми качествами.

2–3. На основе сравнения моделей существующей системы и желаемой, в частности, структур, по однотипной системе параметров, выявляются четыре типа различий (между звеньями и отношениями связи между ними), а именно, в существующей системе выявляются звенья и связи, которые:

- морально устарели и должны быть ликвидированы;
- устарели и частично могут быть модернизированы;
- не устарели и могут быть сохранены в новой системе;
- отсутствуют и должны быть созданы заново во взаимосвязи со всей совокупностью звеньев, принадлежащих новой системе.

4. С учетом выявленных различий формируется программа работ, отражающая наиболее целесообразную последовательность работ *с учетом приоритетов*, сроки их выполнения, все виды ресурсов, необходимые для реализации (материальные, стоимостные, кадровые, информационные, временные).

5. Обеспечивается выполнение работ по программе перехода от старой модели к новой на основе с упреждением разработанной новой системы управления» (Бондаренко Н. И., с. 185).

На основе этого алгоритма, как видно, разрабатываемая образовательная модель сохраняет свое главное свойство — свойство непрерывности.

Системогенетика исходит из того, что в процессе развития систем имеет место преемственность — структурно-функциональной организации систем определенного целевого назначения. Исчерпав собственные возможности развития, система становится составной частью новой — более сложной системы и в дальнейшем продолжает свое развитие на уровне подсистемы.

Перенос этого обстоятельства на пространство образования указывает на необходимость соблюдения внутренней и внешней иерархической структуры системы развивающихся процессов, выражающихся в форме субъективных и объективных, индивидуальных и общественных, личностных и социальных факторов на каждом качественно новом уровне развития целостной образовательной модели: на уровне информационных моделей научного знания и процесса познания, учебного процесса, целостного образовательного пространства, включая образ жизни и целостный процесс жизнедеятельности человека на протяжении всей его жизни. Его целесообразно сформулировать в форме *принципа многоуровневой цикличности*, являющегося конкретизацией и частным проявлением закона филогенетической спирали.

Совокупность приведенных законов системогенетики обладает главными свойствами, позволяющими на сегодняшнем уровне развития методологической науки претендовать, если

не на фундаментальность, то на возможность служить в качестве основы создания системного методологического базиса, определяющего технологию моделирования процессов непрерывного развития и образования человека.

Вместе с тем, проведенное нами описание модели непрерывного развития и образования, позволяет с качественными уровнями организации и развития образовательной модели соотнести ее содержание, что является необходимым для технологии проектирования моделей с соответствующими качествами.

Можно предложить с определенной степенью условности следующее соответствие. Уровню организации соответствует знание, уровню самоорганизации — познание, уровню развития — мышление, уровню саморазвития — сознание. Уровни развития содержания, как уровни организации и развития характеризуются включенностью.

Сознание выступает в качестве средства 1) организации деятельности и 2) средства организации поведения человека. Иными словами, сознание — есть средство организации, самоорганизации, развития и саморазвития. Но это означает, что здесь справедливы и все законы, которым подчиняется процесс развития сознания.

Из такого анализа видно, что главным отличием человеко-систем всех других живых систем является наличие человеческого сознания, которое в их развитии играет определяющую роль. А это означает, что система законов саморазвития должна учитывать в первую очередь процессы мышления и сознания. Поэтому, учитывая проведенный анализ и систему законов нравственности, можно предложить новую **систему законов саморазвития человека**.

Закон материальной природосообразной (от слов «мать» и «род») обусловленности (про) явлений (поведения процессов).

Закон осмысленности на основе внутренней энергоинформационной обусловленности (совести) (про) явлений (поведения процессов).

Закон генетической обусловленности (про) явлений (поведения процессов).

Закон целостного единства и гармонии (про) явлений (поведения процессов).

Закон сознательности на основе воображения (про) явлений (поведения процессов).

Закон (сознательной) регуляции (про) явлений (поведения процессов).

Закон единства образа жизни (про) явлений (поведения процессов).

Если заметить, что процесс есть совокупность (про) явлений, а совокупность процессов есть пространство, то станет очевидным, что предложенная система законов справедлива для любого пространства жизни саморазвития человекосистем.

Саморазвитие человека предполагает самореализацию. Образуя неделимую целостность, приведенная совокупность законов позволяет указать алгоритм (М. П. Барболин, 1977) творческого проявления внутреннего мира человека, сопоставив каждому закону определенное действие субъекта:

1. Ощути (всей душой, всем телом, всем сердцем). Выяви свои внутренние энергетические и внешние информационные ощущения.

2. Осмысли внутренние и внешние ощущения, соотнеси их друг с другом и со своим внутренним «Я».

3. Осознай (сообрази) — опосредуй имеющимися знаниями (соотнеси результаты ощущений с имеющимися в сознании образами).

4. Озвучь (образ, соединив пространство внутреннего мира с пространством внешней среды).

5. Опосредуй (вообрази) — погрузи мысленный образ в конкретную материальную и человеческую среду.

6. Опреметь (образ) — изготовь объект (в условиях среды), выполнив соответствующие предметные действия.

7. Объективируй — определи место вновь созданного объекта в структуре образа жизни среды.

Уровень (глубина) творческого процесса, реализуемого алгоритмом, определяется глубиной ощущений внутреннего мира и степени информационной обусловленности.

Глава 10. Структурно-функциональная модель образовательного пространства

В настоящей главе строится модель образовательного пространства, которое называется «школой». Под термином «школа» может мыслиться любое образовательное учреждение, организация или обычная организованная группа людей, обучающаяся под руководством учителя.

Введение

Вся наша жизнь есть целостная неделимая совокупность взаимодействующих процессов. Процесс образования и развития есть один из процессов целостного процесса общественного развития России. В свою очередь, общественные процессы есть составляющие целостного процесса разумного развития человечества.

При этом общая система процессов устроена по принципу вложенности — «матрешек».

Главным условием оптимальности и устойчивости любого процесса является согласованность его с другими процессами.

Применительно к педагогическому процессу как целостности в современной школе с позиций современной картины мира сказанное означает, что он должен быть согласован с одной стороны глобальными процессами развития общества, природы, космоса, Мироздания, с другой стороны — локальными, входящими в него составляющими:

- процессами внутреннего мира каждого человека как индивидуальной неповторимости в общей системе процессов;
- процессами семьи;
- процессами школьных и внешкольных творческих (товарищеских, развлекательных, трудовых) коллективов.

Необходимость такого согласования диктуется тем, что на разных уровнях иерархии процессов имеет место одна и та же структура развития. И жизнеспособность процессов обеспечи-

вается их взаимным согласованием, взаимодействием, гармонией. Иными словами, согласование всей совокупности процессов — есть главное условие поддержания жизни, жизнеспособности, устойчивости жизни как каждого отдельного процесса, так и любой целостности этих процессов.

Предлагается девятиуровневая модель процесса развития и образования человека как **главном социальном институте регуляции будущего**.

ОБЪЕКТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЫ

Объектом, для которого строится модель школы, который направляет развитие школы как целостной системы, на который ориентирована, которому служит школа как живой развивающийся организм, является **ВХОДЯЩИЙ В ОБЩЕСТВЕННУЮ ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕК**.

Отсюда следует, что предметом, в функциональном плане стержнем, определяющим направление, логику, состав, структуру и все другие составляющие школы как общественного организма должен служить **ПРОЦЕСС ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА**. Каждый человек появился на свет с определенным предназначением, определенными заложенными в геной структуре историческими корнями и перспективами развития. Ген в структуре поколений человека выполняет функцию переноса индивидуальных человеческих возможностей из прошлого в будущее в форме определенного заряда, подобного шаровой молнии. В соответствии с этим, школа должна обеспечить базовые условия, создать фундамент реализации всех возможностей, заложенных таким образом в человеке, перенос их из прошлого в будущее посредством самого человека. Иными словами, *школа должна создать фундамент становления гения, развертывания его индивидуальных гениальных возможностей в социуме как реализации собственной биосоциальной индивидуальности*.

Еще один важный момент, который необходимо понимать для определения места школы в целостном жизненном процессе человека. Он заключается в том, что семья, являясь базовой структурой при переходе человека как существа биологического к существу био-социальному, еще не включает человека в целостную систему общественных отношений, и школа призвана завершить переходный период социализации личности, включив его в целостную систему общественного организма. А это означает, что *школа должна содержать в себе как зародыше, ядре, геме все характеристики будущего общественного организма, включая механизмы его развития. В функциональном плане в целостном процессе общественного развития школа должна выполнять роль шаровой молнии из прошлого этапа социального развития в будущий.* Такова роль школ в целостном процессе общественного развития, которую необходимо учитывать как на начальном этапе создания школы, так и на протяжении всего процесса ее функционирования, совершенствования, развития.

ВЕДУЩАЯ ЦЕЛЬ ШКОЛЫ

Ведущая цель школы — обеспечение условий развития и становления человека как духовно-нравственной творческой индивидуальности в едином пространстве общественной жизни.

СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЕ ЦЕЛИ ШКОЛЫ

А. Цели общего образования

Воспитательные:

— формирование нравственности, духовности, развитие творческого потенциала,

- воспитание самосознания через освоение культурного наследия своего народа, народов России, народов мира,
- формирование активной жизненной позиции, базирующейся на смысле собственной жизни, смысле жизни человека и человечества на Земле.

Развивающие:

- развитие внутренних механизмов связи (внутреннего мира) с природой, окружающей средой,
- развитие творческого воображения,
- способностей проявления творческого потенциала.

Познавательные:

- формирование целостного осознанного мироощущения,
- формирование единого миропонимания на основе единой научной картины мира,
- освоение заложенных в учебных предметах моделей научных знаний в рамках развивающейся единой картины Мироздания.

Б. Цели дополнительного образования:

- своевременная реализация заложенных, созревших и проявившихся в человеке творческих возможностей,
- расширение индивидуальных возможностей реализации и самореализации познавательного и творческого потенциала.

В. Цели профессионального образования (профильные цели):

- наиболее раннее выявление и развитие индивидуальных профильно ориентированных индивидуальных возможностей и способностей ребенка,

- предоставление индивидуальных возможностей раннего профилирования и профессиональной ориентации,
- создание условий индивидуального профессионального становления личности.

СТРУКТУРА ЖИЗНЕННОГО ПРОСТРАНСТВА ШКОЛЫ

Пространство школы представляет совокупность вложенных друг в друга разноуровневых иерархически упорядоченных пространств, которые являются не чем иным как вложенными друг в друга разноуровневыми иерархически упорядоченными процессами.

Базовый социально-психологический фон

Вся деятельность школы протекает на фоне социальных процессов, которые не могут не влиять на процессы, протекающие внутри школы. Для минимизации отрицательного влияния социальных и повышения эффективности внутришкольных процессов между школой и социальной средой должен быть создан своеобразный фильтр — благоприятная для функционирования школы атмосфера, которую до некоторой степени условно (в силу узости термина) можно назвать как «Базовый социально-психологический фон», в содержание которого входит вся совокупность социальных условий, обеспечивающих наиболее эффективную работу школы. При этом значительная часть работы в этой области принадлежит сфере деятельности районных органов образования. Но такая важная составляющая как работа с родителями, включение семьи в общий воспитательно-образовательный процесс, должна быть включена в сферу деятельности педагогического коллектива школы.

Пространство воспитания

Ведущая цель воспитательного процесса:

Формирование духовно-нравственной творческой личности, осознающей смысл жизни и принимающей активное участие в обеспечении устойчивости общественного развития.

Базовый воспитательный фон

1. Духовно-нравственная атмосфера воспитательного процесса.
2. Духовно-нравственный коллектив школы.
3. Духовно-нравственная идеология и технология воспитательного процесса.

Базовый воспитательный фонд

1. Духовно-нравственный образ жизни общественных коллективов: школы, семьи, социума:
 - сознание смысла жизни как общечеловеческой нормы поведения человека на Земле (посредством осмысления и осознания целостного мироощущения);
 - осознание своего места и роли в общем жизненном процессе,
 - формирование духовно-нравственной жизненной позиции.
2. Духовно нравственная личность как источник и носитель всех жизненных (жизненно важных) процессов в любом общественном организме (семье, классе, школе, трудовом коллективе, кругу друзей)
3. Целостный духовно-нравственный воспитательный процесс.

Воспитательная потенциально развивающая среда

1. Традиции, обычаи, нравы русского народа и народов России — исходные модели и образцы правильного образа жизни.

2. Великие личности, творцы, мудрецы — главные идеальные модели нравственного образа жизни — светочи нашего будущего, человеческий идеал.

3. Организация жизнедеятельности учащихся как духовно-нравственного поведения в природе, семье, творческом коллективе (школе, кругу друзей)

Воспитательное пространство потенциальной осуществимости

1. Духовно нравственный образ жизни человека.
2. Опыт духовно-нравственного поведения.
3. Модели (алгоритмы) духовно-нравственного поведения

Функциональное пространство воспитательной деятельности

1. Духовно-нравственная индивидуальность.
2. Духовно-нравственные нормы поведения.
3. Духовно-нравственные поступки.

Пространство творчества

Ведущая цель творческого процесса:

Формирование человека-творца, сознающего свою роль в целостном процессе ноосферного развития человечества

Базовый творческий фон

1. Творческая атмосфера.
2. Творческий коллектив.
3. Творческая идеология и творческая технология организации деятельности.

Базовый творческий фонд

1. Образ жизни человека-творца:
— осмысление и осознание творческого процесса в общей модели жизнедеятельности человека:

— осознание своего места (своего «Я») в творческом процессе,
— творческий подход как базовая платформа, самосовершенствования, саморазвития и достижения в общечеловеческой, социальной и профессиональной иерархии.

2. Творческая личность.
3. Целостный творческий процесс.

Творческая потенциально развивающая среда

1. Историческое культурное наследие Петербурга и России — скрытый энергетический творческий потенциал прошлого.
2. Деятели искусства, литературы, культуры, науки — образцы творческого поведения человека.
3. Сотворчество в природе, семье, творческом коллективе, социальной среде как главные формы проявления творческого потенциала личности.

Творческое пространство потенциальной осуществимости

1. Модель поведения человека-творца.
2. Опыт творческой деятельности.
3. Алгоритмы творческой деятельности.

Функциональное пространство творческой деятельности

1. Творческая неповторимая индивидуальность.
2. Индивидуальный неповторимый стиль (правила) творчества.
3. Уникальные (неповторимые) творческие произведения.

Пространство познания

Ведущая цель процесса познания:

Формирование познавательных способностей, осознание места и роли научного знания в познавательном процессе, овладение базовыми моделями научного знания как моделями

окружающей среды: природной, производственной, социально-экономической, социальной.

Базовый познавательный фон

1. Одухотворенная познавательная атмосфера.
2. Развивающийся учебный коллектив.
3. Целостная идеология и технология обеспечения познавательного процесса (библиотеки, видеотеки, кабинеты и т. п.).

Базовый познавательный фонд

1. Информационное пространство базовых моделей изучаемых наук:
 - система предметных моделей;
 - система надпредметных моделей;
 - система метамоделей.
2. Любознательная активная личность.
3. Целостный познавательный процесс.

Познавательная потенциально развивающая среда

1. Исторический опыт научных открытий — скрытый энергетический потенциал познавательного процесса (на опыте открытий овладеваем способами познания мира).
2. Жизненные пространства природы и социума — фундамент познавательного процесса.
3. Системная структурно функциональная организация познавательного процесса.

Познавательное пространство потенциальной осуществимости

1. Общая модель познавательного процесса.
2. Опыт познавательной деятельности.
3. Алгоритмы познавательной деятельности.

Функциональное пространство познавательной деятельности

1. Познающая индивидуальность.
2. Индивидуальный неповторимый стиль (способ) познания.
3. Индивидуальные неповторимые результаты познания.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СТРУКТУРИРОВАННОМ ЖИЗНЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ШКОЛЫ

Вся система пространств, будучи организованной по системе матрешек в центре с активно действующей личностью, представляет собой единое органическое целое.

Оставаясь все время в центре, человек по мере развития меняет пространства жизнедеятельности, переходя из пространства познания в пространство творчества и далее в пространство воспитания.

Важно понимать, что пространство познания, пространство творчества и пространство воспитания, образуя единое органическое пространство школы, являются качественно различными и переход учащегося из одного пространства в другое связан с качественными изменениями внутреннего мира ребенка. Познание не есть творчество. Это два противоположно ориентированных процесса жизнедеятельности.

В то же время, находясь в любом из этих пространств, человек находится под непосредственным (материализованным) влиянием всех подпространств данного пространства.

С точки зрения органической взаимосвязи всех подпространств школы важно видеть их функциональное взаимодействие. Для индивидуальности, находящейся в любом из этих пространств, два другие выступают как базовые (фон и фонд) для той области, в которой они уже прожили, и пространствами

потенциальными (развивающими, осуществимости), в которых они будут жить.

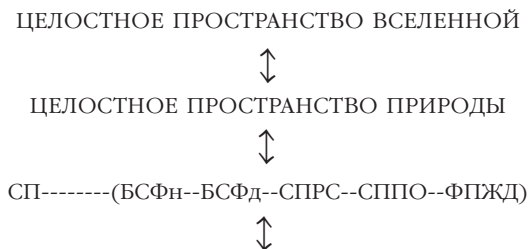
Аналогичная связь имеет место между целостным пространством жизни школы и пространством социума. Сначала социальное пространство выступает в качестве базового (фона, фонда), а затем в качестве потенциального (развивающего, осуществимости). При этом по мере развития педагогического процесса эти функции, как и внутри школьных пространств, меняются местами.

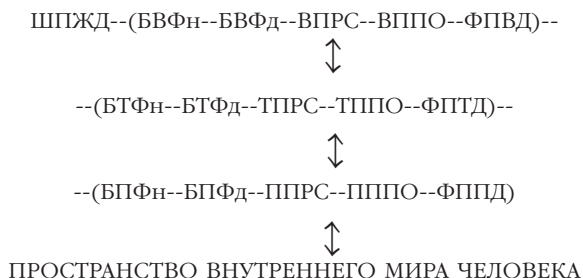
В целом идет пульсирующий (вибрационный) процесс расширения жизненного пространства ребенка от жизненного пространства семьи до жизненного пространства социума и затем переход из одного жизненного пространства общественной жизни в другое жизненное пространство общественной жизни.

Чтобы яснее представить соотношение и характер взаимодействия этих пространств, достаточно вообразить концентрические круги, где по мере расширения изображены пространства: пространство внутреннего мира человека-ученика, пространство семьи, пространство школы, пространство общественной жизни.

Из этой модели становится совершенно очевидной созидательная сила согласованности пульсаций (в процессе функционирования) этих пространств и разрушительная сила несогласованности, заключающаяся в самоуничтожении процессов.

Целостную структуру взаимодействия пространств и подпространств полезно представить на языке символов и обозначений:





Обозначения: СП — социальное пространство, БСФн — базовый социальный фон, БСФд — базовый социальный фонд, СПРС — социальная потенциально развивающая среда, СППО — социальное пространство потенциальной осуществимости, ФПЖД — функциональное пространство жизнедеятельности, ШПЖД — школьное пространство жизнедеятельности. Остальные обозначения соответствуют первым буквам слов в названиях приведенных выше пространств.

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Включение в педагогический процесс

Условия включения в педагогический процесс, в деятельность того или иного конкретного пространства школы обеспечиваются функциональной структурой взаимодействия подпространств. При переходе от одного подпространства к другому пространству, выполняющие роль базовых, обеспечивают необходимый настрой на процессы деятельности в функциональных пространствах.

При соответствующем настрое возникают соответствующие ощущения и формируются потребности, интересы, мотивы.

Говоря о настрое, имеется в виду состояние внутреннего мира человека, прежде всего, души. Однако наряду с настроем необходимы еще механизмы непосредственного — «сиюминутного» включения в процесс деятельности. Как же это можно сделать?

Очень просто, если мы понимаем, что такое душа, понимаем внутренние механизмы ее работы. Душа — это тонкий струнный мир человека (и природы). Это струнный механизм. Не даром наши «внутренности» называются органами и имеют тот же корень, что музыкальный инструмент «Орган». А, если так, то в теле человека целый оркестр. И вот весь этот оркестр должен играть как единое целое. А для этого должен быть соответствующий настрой каждого органа и всего организма (смотрите, опять тот же корень) в целом.

12 органов человека связаны с 12 созвездиями зодиака. Контакт идет через сердечную чакру, которая работает на ноте «фа». Вся церковная музыка написана в этой тональности: «фа-минор» или «фа-мажор». Через этот вход идет активизация структур внутреннего мира. Эмоциональную сферу регулируют 7 планет. Вот где основа технологий вхождения во внутренний мир человека. Например, у музыкантов, сочиняющих музыку, звучит внутри музыка, как камертон.

При таком понимании души человека не вызывает никаких сомнений, что музыка является самым сильным средством душевного *настроя* человека.

Но при этом сразу возникает вопрос: какая музыка? Ясно, что духовная прежде всего. И та музыка, которая вступает в резонанс с природными (божественными) струнами человеческого организма. А это музыка своего народа, народная музыка. И, далее, те высоко нравственные произведения, которые основываются на мотивах нравов, обычаев, генетической культуры своего народа.

Душа настроилась. Вступила в гармонию с природой, наполнилась энергией. А дальше что? А все как в песне — *запела*. И слова сами придут (ибо, как бы сам собой возникает образ буду-

щего, на самом деле начинает работать скрытая энергия веков — 12 поколений прошлого и продолжается история). Начинается истинное сотворчество с природой (своей собственной и окружающей). Слова есть уже материализованный продукт.

Музыка и поэзия — ключики к душе человека (и ребенка, и взрослого). Музыка и поэзия своего народа раскроет душу, создаст возможности для проявления творческого потенциала, заложенного в душе. Если этого нет, нет педагогического процесса. Есть любой другой, но только не педагогический процесс.

Изучение образа жизни своего народа, его нравов, обычаев, процесса становления и развития культуры позволит правильно заложить фундамент творческой индивидуальности.

Изучение культур других народов откроет пути к обогащению культуры своего народа, укажет пути устойчивого ноосферного развития человечества. А, будучи органично объединены на единой платформе творческой личности, единение культур раскроет механизмы (золото) соединения разнокачественных ноосферных процессов. Откроется путь к выживанию цивилизации на планете Земля, очевидный для каждой творческой личности.

Идеология педагогического процесса

Под идеологией здесь понимается логика развертывания идей в педагогическом процессе.

Почему речь идет об идеологии, а не о чем-то другом? Потому что идея в любом процессе образует сущностное ядро, которое определяет все остальные составляющие процесса, а логика развертывания идей, образуя сущность процесса определяет его содержательный состав, структуру, функции и все характеристики процесса развития.

Это общее методологическое положение относится как к педагогическому процессу в целом, так и к отдельным его составляющим, в частности, к технологии изучения любого предмета.

Технология обучения любого предмета должна строиться как процесс развертывания идей соответствующего научного знания.

Для того, чтобы процесс развертывания идей был устойчивым, должны быть выделены стержневые идеи, которые развертываются, углубляются, расширяются, уточняются за счет всего спектра реализации остальных идей. Реализация любой частной идеи должна строиться в русле продвижения стержневых идей. В таком случае ясно, что стержневые идеи должны быть понятными и жизненно значимыми в одинаковой степени и для общества, и для ребенка и, уж конечно, в равной степени применимы как в локальных, так и в глобальных масштабах.

Такие идеи должны быть сориентированы на конечные результаты обучения и их целесообразно сформировать у учащихся в виде вопросов, на которые бы они по мере развертывания педагогического процесса получали бы все более полные ответы, но которые бы в то же время были неисчерпаемы как процесс познания и творчества. Подобных жизненно важных вопросов в процессе жизнедеятельности возникает три:

— что есть жизнь, что делаем, в частности, что изучаем?

— для чего живем, для чего делаем, в частности, для чего изучаем?

— как живем, как делаем, в частности, как изучаем?

Стоит чуть-чуть задуматься о своей жизни и станет ясно, что именно эти вопросы определяют жизненный процесс любого человека и от них зависит: останавливается человек в своем движении вперед или принимает решение идти дальше. И от того, каково качество предполагаемых ответов на эти вопросы, таков и запас жизненной энергии, которую получает человек для реализации соответствующих жизненно важных идей.

Чтобы учащиеся осознанно включились в педагогический процесс, они с первых дней в самой общей форме должны получить представление о конечном результате процесса жизнедеятельности.

тельности в школе, о тех ответах, которые в состоянии на эти вопросы дать школа. Затем эти ответы по мере развития педагогического процесса становятся все более содержательными и осознанными.

Начать можно с предъявления объектов изучения и ответов (в форме пояснений на уровне бытового сознания учащихся), смысл которых должен заключаться в следующем:

— объектами изучения являются процесс развития (жизни) человека (ученик это должен понимать так: прежде всего меня, с помощью меня, на примере меня), процесс развития (жизни) природы, процесс развития (жизни) человечества,

— изучать необходимо для того, чтобы понять смысл собственной жизни, смысл (сущность) жизни природы, смысл жизни человечества,

— изучать необходимо с позиций нравственности и духовности.

Изучение любого вопроса, изучение любого предмета, любой вид педагогической деятельности легко увязывается с выделенными идеями и на их основе приобретают определенный **порядок, значение, смысл**. В результате идеология приобретает вид системы знаний в форме **единой картины жизни** о человеке, природе, человечестве как единой органической целостности.

С позиций практической реализации предлагаемой модели педагогического процесса в настоящее время нет никаких трудностей. Совокупность изучаемых идей по каждому предмету известна. Остается посмотреть на них с обозначенных выше позиций, привести в порядок и смысл этого порядка систематически доводить до сознания учащихся. Новое качество (для обоснования можно обратиться, например, к качествам знаний учащихся) результатов такой организации педагогического процесса не заставит себя долго ждать. **Главным результатом будет качественно новый уровень нравственного развития личности.**

Общая технология педагогического процесса

В соответствии с современным уровнем развития науки, в частности, информатиологии в качестве механизма развертывания педагогического процесса можно предложить, так называемую, концепцию «Ядра и оболочки», которая способна обеспечить реализацию поставленных выше основных и дополнительных целей школы.

Ядром служит последовательность идей, а оболочкой — последовательность соответствующих идеям информационных пространств, в которых эти идеи разворачиваются и реализуются. В результате получаем последовательность, говоря на языке информатиологии, энерго-информационных пространств, где идея является подобно шаровой молнии энергоинформационным питающим ядром, а система информации, способной превратить эту идею в содержательный результат познания и творчества.

Технологически педагогический процесс разворачивается по системе 7 «О»: ощути-осмысли-осознай-озвучь-обнародуй-опредметь-объективируй.

Для обеспечения необходимого качества педагогического процесса, данная *технология должна быть генетически связана со всем комплексом базовых процессов, являющихся объектами изучения, которые обладают свойством опережающей потенциальной осуществимости.*

Характеристика результатов подготовки учащихся

Конечные результаты обучения обязательно фиксируются самими учащимися. При этом формы фиксации развиваются в логике развития идей и информационных пространств.

Главными конечными результатами обучения, разумеется, должны быть собственные ответы учащихся на поставленные выше вопросы. Степень корреляции этих ответов с ответами общества и будет ответом на вопрос: насколько школа выполняет свои социальные функции?

СТРУКТУРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Блок А

1. Модель социокультурной развивающей среды.

Блок Б

1. Модель воспитательного процесса (духовно-нравственная модель развития и образования человека).
2. Модель творческого процесса.
3. Модель познавательного процесса.

Блок С-1 (основной подготовки)

1. Модель естественнонаучной подготовки.
2. Модель гуманитарной подготовки.
3. Модель методологической подготовки. (Единая модель мировоззрения, миропонимания мироощущения).
4. Модель философской подготовки (смысл жизни, философский камень будущего, магический кристалл).

Блок С-2 (дополнительной подготовки)

Является продолжением предыдущего блока за пределами основной программы школы (если речь идет о средней общеобразовательной школе, то продолжение предполагает выход на базовые дисциплины университетской подготовки).

Блок Д

Модель трудовой и профессиональной подготовки

Каждая модель включает:

- общую концептуальную характеристику,
- структурно-функциональное описание и строится как развивающаяся система идей,
- программное обеспечение.

МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

А. Материальная база воспитательного процесса

(Развивающаяся система творческих коллективов)

1. Коллективы духовного наследия своего народа и народов России: оркестр народных инструментов, русский народный хор, коллектив народных танцев, художественный народный коллектив, клуб народного эпоса и т. п.

2. Коллективы по изучению бытовой культуры своего народа и народов России.

3. Коллективы по овладению классической культурой своего народа, народов России и мира.

Б. Материальная база творческого процесса

(Развивающаяся система творческих лабораторий, мастерских)

1. Мастерские народных промыслов и ремесел.

2. Лаборатории технического творчества.

3. Профильные лаборатории и мастерские.

В. Материальная база познавательного процесса

(Развивающаяся система кабинетов)

1. Кабинеты опорного знания.

2. Кабинеты системного знания.

3. Кабинеты интегрированного знания.

4. Кабинет единого знания.

УПРАВЛЕНИЕ ШКОЛОЙ

Процесс управления школой есть процесс управления ее жизненным процессом в специально организованном жизненном пространстве на **основе и посредством использования законов нравственности и вытекающих из них принципов управления.**

Процесс управления развивается иерархически, включая качественно различные уровни: организации, самоорганизации, самоуправления.

Генерирующим ядром является учитель как наиболее совершенная личность.

Управление осуществляется посредством личностных *отношений*, которые служат главным его инструментом.

ГЛАВНАЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛИ

Модель должна обладать следующими главными характеристиками:

1. Модель должна быть подобна другим жизненным пространствам, а жизненный процесс в ней должен жить и развиваться в гармонии с жизненными процессами других жизненных пространств: внутреннего мира человека, общества, природы, Вселенной.

2. Модель должна обеспечивать в соответствующем жизненном пространстве жизненный процесс характеризующийся категориям нравственности.

3. Модель должна обеспечивать организацию жизненного процесса по законам нравственности.

Глава 11. Некоторые приемы обеспечения непрерывности образовательного процесса в условиях переходного периода

1. Поскольку в основе построения системы учебных моделей лежит принцип подобия, то вполне естественно, что одним из главных приемов будет прием создания и выделения базовых структур, которые бы сохранялись в определенном смысле на протяжении, если не всей системы моделей, то целых классов или видов моделей и в то же время были бы соотносимы со структурами всех других моделей учебного процесса независимо от его содержания, места, времени и материальной основы.

К числу первых таких структур, целесообразно отнести структуру генетической спирали, которую упрощенно можно представить в виде спирали, разворачивающейся по структуре веретена и которая, хотя и приобретает в разных моделях самые разные формы, решает самую главную задачу моделирования — обеспечивает сквозную реализацию принципа подобия.

В качестве примера приведем одну из таких реализаций. В рамках производственных, технико-технологических, естественнонаучных и математических дисциплин учебная модель индуктивного характера в соответствии со структурой генетической спирали строится циклически, включая на каждом витке новый предмет. А достигнув своего максимума, так же циклически сворачивается. Более подробно такая модель описана в работе автора (М. П. Барболин, 1991).

Разворачиваясь и сворачиваясь по структуре веретена, генетическая спираль должна стать основой построения любой целостной составляющей учебного процесса — от элементарного приема до целостного учебного процесса.

2. Поскольку в учебных моделях речь идет об организации жизнедеятельности человека, то в качестве второго приема целесообразно назвать способ деятельности, реализуемый по структуре и в рамках генетической спирали. Посредством этих

двух структур удастся соединять в единое целое любые виды противоположностей: абстрактное и конкретное, историческое и логическое, биологическое и социальное, внешнее и внутреннее и т. д. Структура способа включает пять пунктов: постановка проблемы — поиск путей решения — решение проблемы — осмысление и осознание процесса и результатов решения — вывод относительно поставленной проблемы. Сам способ в процессе реализации в рамках учебного процесса разворачивается по структуре веретена. В то же время каждый цикл генетической спирали реализуется через систему способов, разворачивающуюся в соответствии с ее структурой.

3. С целью обеспечения гармонизации различных составляющих процесса обучения, включающего различные учебные предметы во всех учебных предметах должна быть одна и та же структура изучения объекта познания. В качестве такой структуры целесообразно предложить структуру, принятую в естествознании, в частности, в химии, и включающую: состав, строение, свойства, получение, применение.

4. Для обеспечения единой основы связи разнокачественных знаний и методов познания целесообразно в каждом учебном предмете на содержании данного предмета осуществлять интерпретацию философских законов развития природы, общества, научного знания и процесса познания.

5. В развитие предыдущего приема целесообразно в содержание обучения включить приемы и способы познавательной деятельности, методы и законы научного познания.

6. В последние годы особенно ярко высветилась на примере системы школьного образования, когда попытка включения в содержание обучения дополнительных разделов научного знания привела к перегрузке обучающихся. Частичное решение этой проблемы возможно на пути включения в учебные предметы методологических разделов.

7. Полное решение проблем перегрузки и открытия путей построения целостных моделей возможно на пути качественного

изменения содержания обучения — перевода его на методологический уровень и перенос акцента с сообщения результатов научного знания на процесс их получения, подобно тому, как это делается в конструктивной математике (при этом мы не имеем в виду чистую алгоритмизацию, а подразумеваем познавательный процесс в самом широком смысле). При этом объектом познания должна стать объективная реальность (а не искусственные объекты познания и модели научного знания), а модели научного знания служить средством познания объективной реальности (прежде всего природы и общества).

Выводы

Обобщая изложенное, можно сказать, что проведенные теоретические рассуждения позволяют сделать вывод о том, что непрерывный учебный процесс может строиться как последовательность учебных моделей, а процесс непрерывного образования — как последовательность образовательных пространств, построенных на основе общей методологии и единой системы законов существования и развития живых систем.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что в условиях непрерывного образования, построенные на основе сформулированных в работе категорий и законов нравственности образовательные модели сначала служат в качестве специфического пространства жизнедеятельности человека, а затем, по мере их развития и с течением жизни человека сливаются с жизненным процессом человека, общества, природы, Вселенной. При этом сами образовательные модели из разряда моделей учебного познания переходят в разряд моделей творчества, и процесс обучения переходит в процесс творчества и созидания.

Библиография

- Акперов И. Г.* Прогнозирование потребности в специалистах и управление региональной системой образования. — М.: Высшая школа, 1998.
- Афанасьев В. Г.* Общество: системность, познание и управление. — М., 1981.
- Алешина Т. Н., Барболин М. П.* Резервы совершенствования математической подготовки в средних ПТУ. // Сб. науч. тр. Актуальные вопросы совершенствования школьного математического образования. — М.: Мин. просв. РСФСР НИИ школ, 1988. — С. 100–112.
- Байтурганов Х. Н., Захаров С. Х., Захарова Н. И.* Основы теории единого информационного поля. Вып. 1. — С.-Петербург, 1998 — 70 с.
- Барболин М. П.* Об изложении элементов исследования операций в педагогических институтах // XXVIII Герценовские чтения. Математика. Научные доклады. — Л., 1975.
- Барболин М. П.* Вопросы исследования операций в педвузе и в школе // Проблемы подготовки учителя математики в пединститутах. — М., 1975.
- Барболин М. П.* Познавательные модели в обучении школьников // I городская научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов. Вологда, 1981.
- Барболин М. П., Курнина И. В.* К методике изучения элементов математической экономики в средней школе // I городская научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов Вологда, 1981.
- Барболин М. П.* О системном подходе к вопросам общей методики преподавания математики // Проблемы улучшения качества подготовки и идейно-политического воспитания студентов. Вологда, 1980.

- Барболин М. П.* Элементы прикладной математики на факультативных занятиях: Метод. рекомендации. Вологда, 1981.
- Барболин М. П.* Формирование познавательной деятельности на уроках математики в средних профтехучилищах / НИИ ПТП АПН СССР / Деп. в ВНИИ профтехобразования. 1984. № 59. — 167 с.
- Барболин М. П., Миннекаев Р. Р.* Тригонометрик функциялэр турында белмнэрне гомумил^штеру // Совет мчктчбс. 1984. № К (Мин. проsv. Тат. Казань). — С. 46–47.
- Барболин М. П., Павлович Л. И.* Разработка функциональных программ на основе взаимосвязи общего и профессионального образования // Взаимосвязь общего и профессионального образования учащихся средних ПТУ. — М. АПН СССР 1983.
- Барболин М. П., Шамсутдинов М. М.* Межпредметные связи в средних ПТУ // Математика в школе. 1982. № 4.
- Барболин М. П.* Индивидуализация учебной деятельности учащихся при обучении математике // Индивидуализация обучения учащихся профтехучилищ. — М. АПН СССР 1987, с. 29–37.
- Барболин М. П.* Номологические основания взаимосвязи и методики профтехподготовки // Проблемы взаимосвязи дидактической и методической систем профессиональной подготовки квалифицированных рабочих / Сб. научн. трудов Л. Гос. Комитет СССР по Народному образованию ВНИИ профтехобразования 1990. — С. 17–26.
- Барболин М. П., Зайченко Т. Г.* Моделирование системы целей в дидактике и методике профессионально-технической подготовки // Проблемы взаимосвязи дидактической и методической систем профессиональной подготовки квалифицированных рабочих / Сб. научн. трудов Л. Гос. Комитет СССР по Народному образованию ВНИИ профтехобразования 1990. — С. 46–53.
- Барболин М. П.* Методологические основы развивающего обучения. — М.: Высшая школа, 1991. — 232 с.

- Барболин М. П.* Современная концепция развивающего обучения. — СПб., 1997, — 20 с.
- Барболин М. П., Горохов А. А.* Конкурсы профмастерства/ ж. Профессионал, № 5, М., 2000 С.32.
- Барболин М. П.* Концепция образования человека в XXI веке. С.-Петербург, Изд. МАИ, 2000, — 91 с.
- Барболин М. П.* Изменение мышления — первый шаг к непрерывному образованию. В сб. У Царскосельские чтения, т. II, С.- Петербург: ЛГОУ им. А. С. Пушкина, 2000. — С. 9–13.
- Барболин М. П.* Нравы традиции, обычаи — фундамент устойчивого развития общества. В сб. Традиции и обычаи народов России и Беларуси, т. 1, Минск АНО «ГЦПРОС», 2001 С. 55–56.
- Барболин М. П., Барболин В. М.* Введение в общую методологию: модели единой организации жизни. Пространство фундаментальных и нравственных законов (организации жизни, природы, человека и общества). Пособие по организации жизни. — СПб.: Петрополис, 2004 г. — 128 с.
- Бартини Р. Л.* Некоторые соотношения между физическими величинами. — ДАН СССР, 1965, № 4. — С. 861–864.
- Батра Р., Майерс Дж., Аакер А.* Рекламный менеджмент. Пер. с англ. — 5-е изд. — М.; —СПб.; К.: Издательский дом «Вильямс», 1999. — 784 с.
- Белик А. П.* Социальная форма движения: сущность и явление. — М.: Наука, 1982 — 270 с.
- Беллман Р.* Динамическое программирование. — М.: ИЛ, 1960. — 400 с.
- Берже П., Помо И., Видаль К.* Порядок в хаосе. О детерминистском подходе к турбулентности.: Пер. с франц. — М.: Мир, 1991. — 368 с.
- Берулава М. Н.* Межпредметные связи общеобразовательных и специальных дисциплин на политехнической основе в сельских СПТУ: Дисс. канд. пед. наук. — Казань, 1982.

- Бондаренко Н. И.* Долгосрочный прогноз и управление многоуровневыми социально-экономическими системами. — Великий Новгород, Изд. Новгородского Государственного Университета. — 2000. — 534 с. — С. 159)
- Бондаренко С. М.* Учите детей сравнивать. — М., 1981.
- Бруштейн Б. Е., Дементьев В. И.* Токарное дело. — М., 1967.
- Вагнер Г.* Основы исследования операций. В 3-х т. Пер. с англ. — М.: Мир, 1972-1973. Т. 1. — 335с.; Т. 2. — 488 с.; Т. 3. — 501 с.
- Вернадский В. И.* Философские мысли натуралиста. — М, «Наука», 1988.
- Взаимодействие наук (Теоретические и практические аспекты). М.: Наука, 1984.
- Виленкин Н. Я.* Современные основы школьного курса математики. — М., 1980.
- Выготский Л. С.* Развитие высших психических функций. — М., 1960.
- Гвардейцев М. И., Кузнецов П. Г., Розенберг В. Я.* Математическое обеспечение управления. Меры развития общества/ Под ред. М. И. Гвардейцева. — М.: Радио и связь., 1996. — 176 с.
- Гвардейцев М. И., Морозов В. П., Розенберг В. Я.* Специальное математическое обеспечение управления. 2-е изд. — М.: Сов. радио., 1979. — 534 с.
- Гвишиани Д. М.* Методологические проблемы моделирования глобального развития. //Вопросы философии, 1978, № 2.
- Гвишиани Д. М.* Организация и управление. — М.: Наука., 1972.
- Гвишиани Д. М., Велихов Е. П., Лейбин В. М.* и др. — Моделирование процессов мирового развития и сотрудничества. — М.: Наука, 1991. — 208 с.
- Гнеденко Б. В.* Формирование мировоззрения учащихся в процессе обучения математике. М., 1982.
- Горский Д. П., Никифоров А. Д.* Логический анализ моделей научного знания // Методология развития научного знания / Под ред. А. А. Старченко, Д. Шульца. — М., 1982.

- Годин В. В., Корнеев И. К.* Управление информационными ресурсами: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации» Модуль 17. — М.: «ИНФРА-М», 1999. — 432 с.
- Грязнов В. С.* и др. Гносеологические проблемы моделирования. — Вопросы философии, 1967, № 2.
- Добрынин А. И., Дятлов С. А., Цыренова Е. Д.* Человеческий капитал в транзитивной экономике: формирование, оценка, эффективность использования. — СПб.: Наука, 1999. — 309 с.
- Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Проблемы системологии. — М.: Сов. радио, 1976. — 296 с.
- Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Системотехника. — М.: Радио и связь, 1985. — 200 с.
- Гурова Л. Л.* Осознание школьниками своих действий при решении арифметических задач // Докл. АПН РСФСР. 1959. № 1.
- Давыдов В. В.* Виды обобщений в обучении. — М., 1972
- Дидактика средней школы / Под ред. М. А. Данилова и М. Н. Скаткина.* — М., 1975.
- Диалектика процесса познания / Под ред. М. Н. Алексеева, А. М. Кошунова.* — М., 1985.
- Диалектическая логика / Под ред. З. М. Оруджева, А. П. Шептулина.* — М., 1986.
- Зверев И. Д.* Основные направления совершенствования содержания учебных предметов // Сов педагогика. 1979. № 4.
- Икрамов Д. И.* Математическая культура школьника. — Ташкент, 1981.
- Ильин И. А.* О России. — Студия «ТРИТЭ» Никиты Михалкова, «Российский архив» — М., 1995.
- Казначеев В. П.* Здоровье нации. Просвещение. Образование. — Москва — Кострома, 1996.
- Калмыкова З. И.* Психологические принципы развивающего обучения. — М., 1979.

- Психология принятия управленческих решений / Под ред. д-ра психол. наук, академика РАО, проф. *В. Д. Шадрикова*. — М.: Юристъ, 1998. — 440 с.
- Карпович В. Н.* О формальном критерии эмпирической содержательности теоретических терминов // Проблемы логики и методологии науки. — Новосибирск, 1982.
- Кастри Дж.* Большие системы: Пер. с англ. — М.: Мир, 1982. — 216 с.
- Качество знаний учащихся и пути его совершенствования / Под ред. *М. Н. Скаткина, В. В. Краевского*. — М., 1978
- Кедров Б. М.* Проблемы научного метода. — М., 1964.
- Кирсанов А. А.* Индивидуализация учебной деятельности школьников. — Казань, 1980.
- Клайн М.* Математика. Поиск истины. — М., 1988.
- Краевский В. В.* Проблемы научного обоснования обучения. — М., 1977.
- Кративницкий Н.* и др. Технология металлов. — М., —Л., 1964.
- Краткий психологический словарь / Сост. *Л. А. Карпенко*; Под общ. ред. *А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского*. — М.: Политиздат, 1985. — 431 с.
- Лазарев С. Н.* Диагностика кармы, Кн. II, Чистая карма. — С.-Петербург, 1995.
- Леднев В. С.* Содержание общего среднего образования: Проблемы структуры. — М., 1980.
- Ленин В. И.* Полное собрание сочинений, т. 18.
- Ленин В. И.* Полное собрание сочинений, т. 29.
- Леонтьев А. Н.* Деятельность. Сознание. Личность. — М., 1975.
- Леонтьев А. Н.* Проблемы развития психики. — М., 1959.
- Лернер И. Я.* Процесс обучения и его закономерности. — М., 1980.
- Лернер И. Я.* Дидактические основы методов обучения.
- Ломов Б. Ф.* Методологические и теоретические проблемы психологии. — М., 1984.

- Лука (Архиепископ)*. Дух, душа, тело. — С. — Петербург, 1995.
- Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. 2-е изд. — Т. 20. — С. 384.
- Месарович М., Мако Д., Такахара Я.* Теория иерархических многоуровневых систем: Пер. с англ. — М.: Мир, 1973.
- Месарович М., Такахара Я.* Общая теория систем: математические основы: Пер. с англ. — М.: Мир, 1978.
- Математика в школе. № 3. 1980.
- Материалистическая диалектика. В 5 т. / По об. ред. *Ф. В. Константинова, В. Г. Марахова*. Т. 2. Субъективная диалектика / Отв. ред. *В. Г. Иванова*. — М., 1982.
- Методы обучения в связи с другими категориями: Тезисы Всесоюзной конференции «Совершенствование методов обучения в советской школе». — М., 1977.
- Махмутов М. И.* Организация проблемного обучения в школе. — М., 1977.
- Метельский Н. В.* Психолого-педагогические основы математики. Минск, 1977.
- Методика преподавания математики в средней школе / Под ред. Ю. М. Колягина. / М., 1975.
- Мирзоев Р. Г.* Закономерность квантования количественно-качественных изменений в открытых системах/ЛИПК СССР, 1990. — 25 с.
- Мирзоев Р. Г.* Проблемы системной метрики. — Ленинград. ЛИПК СССР, 1989. — 23 с.
- Мирзоев Р. Г., Сороко Э. М.* Принцип бифуркации в синергетике./ Обществ ин-т энерг. инверсии (ОИ ЭНИН). — М.: ОИ ЭНИН, 1989. — 57 с.
- Михалевич В. С.* Моделирование и оценка резервных возможностей развивающихся систем: Сб. науч тр. — Киев: ИК, 1991. — 146 с.
- Моро М. И., Пышкало А. М.* О совершенствовании методов обучения математике // О совершенствовании методов обучения математике: Сб. статей Сост. В. С. Крамор. — М., 1987.

- Муравьев А. И., Мирзоев Р. Г., Харченко А. Ф.* Информатизация научных исследований в экономике: методологические основы инструментария СИ. — СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1999, Ч. III. — 260 с.
- Несмелов В. И.* Наука о человеке. (Репринтное воспроизведение изданий 1905 и 1906 годов). — Казань. 1994.
- Нечаев В. В.* Концептуальное мета моделирование структур. — М.: Информация, 1997. — 52 с.
- Нечаев В. В.* Введение в теорию метамоделирования систем. — М.: Информациология, 1997. — 64 с.
- Никифорова Н. С.* АРДЖАНТА или Ключ Подобия в Единой Методологии. — С.- Петербург, 1992
- Никольс Г., Пригожин И.* Самоорганизация неравновесных систем: Пер. с англ. — М.: Мир, 1979.
- Общедидактические проблемы метода обучения: Тезисы к Всесоюзной конференции. — М., 1977.
- Одум Г., Одум Э.* Энергетический баланс человека и природы. — М., 1978. — 389 с.
- Ожегов С. И.* Словарь русского языка. — Екатеринбург, «Урал-Советы» («Весть»), 1994. — 800 с.
- Панченко В. М.* Системный анализ. Метод имитационного моделирования. — М.: МИРЭА, 1995. — 120 с.
- Панченко В. М.* Теория систем. Методологические основы: Учебное пособие. — М., 1999 — 96 с.
- Осуга С.* Обработка знаний. — М., 1989.
- Партой Х.* Исследовательская ситуация как форма развития науки// Методология развития научного знания / Под ред А. А. Старченко, Д. Шульца, 1982
- Подолинский С. А.* Труд человека и его отношение к распределению энергии на нашей планете. // Слово. — СПб., 1880. № 4, 5.
- Покарев Г. М.* Ресурсосбережение: проблемы и решения. — М.: Экономика, 1990. — 143 с.

- Пойа Д.* Математическое открытие. — М., 1970.
- Проблемы логики и методологии науки. — Новосибирск, 1982.
- Проблемы методов обучения в общеобразовательной школе. — М., 1979.
Вып. 7 (17).
- Прохоренко В. К.* Методологические принципы общей динамики систем. —
Минск., 1969.
- Пышкало А. М.* Методические аспекты проблемы преемственности в обучении математике // Преемственность в обучении математике / Сост. А. М. Пышкало. — М., 1978.
- Рейтман У.* Познание и мышление. Моделирование на уровне информационных процессов. Пер. с англ. — М.: Мир, 1968.-400.
- Ракитов А. И.* Курс лекций по логике науки. М., 1971.
- Рогальская П.* Основы буддизма. — АУМ, № 4. — Нью-Йорк, «Терра», 1990. — С. 286–305.
- Рогальская П.* (Составитель) Семь планов солнечной системы. — АУМ, № 2 — Нью-Йорк: Терра, 1990. — С. 146–165.
- Рогальская П.* (Составитель) Семь тел. АУМ, № 3. — Нью-Йорк: Терра. — С. 170.
- Рубинштейн С. Л.* Основы общей психологии. — М., 1946.
- Рыбников К. А.* Очерки методологии математики. — М., 1982
- Сергазин Ж. Ф.* Введение в социальное моделирование. — Ленинград: Научно-технический прогресс., 1991.
- Сергей Андреевич Подолинский. — М.: Ноосфера, 1991.
- Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник. 1984. — М., 1984.
- Совершенствование методов обучения в современной советской школе. — М., 1978.
- Советский энциклопедический словарь. — М.: Советская энциклопедия, 1980. — 1600 с.
- Старичков В. С.* Практикум по слесарным работам. — М., 1983.

- Сухотин А. К.* Философия в математическом познании. — Томск, 1977
- Тальзина Н. Ф.* Управление процессом усвоения знаний. — М., 1975.
- Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред *В. В. Краевского, И. Я. Лернера.* — М., 1983.
- Трехлебов А. В.* Клич феникса. — 1997.
- Успенский П. Д.* Психология возможного развития человека. — АУМ, №2, Терра, 1990. — С. 212–213.
- Ушинский К. Д.* Соч. В 11 т. — М., -Л., 1952. — Т.11.
- Фещенко В. Н., Махмутов Р. Х.* Токарная обработка. — М., 1984.
- Философия. Естествознание. НТР / Ред. кол.: *Ю. В. Сачков.* Фам Ньы Кьонг (отв. ред.) и др. — М., 1986.
- Философская энциклопедия. — М., 1962.
- Фридман Л. М.* Психолого-педагогические основы обучения математике. — М., 1983.
- Фридман Л. М.* Моделирование в учебной деятельности // Формирование учебной деятельности школьников / Под ред. *В. В. Давыдова, И. Ломтшера, А. К. Макаровой.* — М., 1982.
- Хорофас Д. Н.* Системы и моделирование. М., 1967
- Чепиков М. Г.* Интеграция науки. — М., 1981.
- Шапоринский С. А.* Обучение и научное познание. — М., 1981.
- Шардаков М. Н.* Мышление школьника. — М., 1963.
- Шевелев И. Ш., Марутаев М. А., Шмелев И. П.* Золотое сечение: Три взгляда на природу гармонии. — М.: Стройиздат, 1990. — 343 с.
- Шеннон Р.* Имитационное моделирование систем — искусство и наука. — М.: Мир, 1978. — 418 с.
- Шрейдер Ю. А., Шаров А. А.* Системы и модели. — М.: Радио и связь, 1982. — 152 с.
- Эшби У.* Введение в кибернетику. Пер. с англ. — М.: Изд. иностр лит., 1959. — 432 с.
- Эшби У.* Конструкция мозга: Пер. с англ. — М.: Сов. радио, 1962. — 398 с.

- Юдин Д. Б., Горяшко А. П.* Задачи управления и теория сложности // *Техническая кибернетика*. — 1975. — № 2,3.
- Юдин Д. Б., Юдин А. Д.* Число и мысль: Математики измеряют сложность. — М.: Знание, 1985. — 191 с.
- Юзвишин И. И.* Информациология или закономерности информационных процессов и технологий в микро- и макромирах Вселенной. 3-е изд., испр. и доп. — М.: Радио и связь, 1996. — 215 с.
- Шапоринский С. А.* Обучение и научное познание. — М., 1981.
- Шардаков М. Н.* Мышление школьника. — М., 1963.
- Шмелев И. Ш., Марутаев М. А., Шмелев И. П.* Золотое сечение. — М., 1990.
- Энгельс Ф.* Диалектика природы. К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20. — С. 356–357.

*Барболин
Михаил Павлович*

Научное издание

*Методология
развития и образования
человека*

Издание второе

Компьютерное макетирование Даниловой Е. Г.

ООО ИД «Петрополис»
197101, Санкт-Петербург, ул. Б. Монетная, д. 16,
офис-центр 1, пом. 12, тел.: 336-50-34.
E-mail: info@petropolis-ph.spb.ru www.petropolis-ph.spb.ru

Подписано в печать 13.01.2008.
Формат 60 x 84 ¹/₁₆. Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 24,75.
Тираж 500 экз. Заказ № 008.

Отпечатано в типографии «Град Петров»
ООО ИД «Петрополис»
197101, Санкт-Петербург, ул. Б. Монетная, д. 16.