Алексей Михайлович Матюшкин (20.12.1927 – 07.07.2004) — доктор психологических наук, профессор, академик Российской академии образования. Известный специалист в области психологии мышления.

Занимаясь изучением продуктивного мышления, особое внимание уделял экспериментальным исследованиям творческих решений. Автор теории проблемных ситуаций в мышлении и концепции творческой одаренности личности, которые внедрены в практику обучения.

А. М. Матюшкин — лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования; награжден медалями Г. И. Челпанова «За вклад в развитие психологической науки» и К. Д. Ушинского «За заслуги в области педагогических наук».

ISBN 978-5-98227-553-0

9 785982 275530

УНИВЕРСИТЕТ
книжный дом

Учебное пособие

А. М. Матюшкин ПСИХОЛОГИЯ МЫШЛЕНИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ПСИХОЛОГИЯ МЫШЛЕНИЯ

А. М. Матюшкин

Мышление как разрешение проблемных ситуаций

Под редакцией
А. А. Матюшкиной

УДК 159.955(07)
ВБК 88.3я7
М33

Рецензенты:
доктор психологических наук, профессор *И. Л. Васильев*
кандидат психологических наук, доцент *П. Б. Березанская*

Матюшкин А. М.
М33 **Психология мышления.** Мышление как разрешение проблемных ситуаций : учебное пособие / А. М. Матюшкин; под ред. канд. психол. наук А. А. Матюшкиной. — М.: КДУ, 2009. — 190 с.

ISBN 978-5-98227-553-0

В книге представлен авторский подход известного психолога, академика А. М. Матюшкина к пониманию мышления. Мышление — процесс разрешения проблемных ситуации, возникающих перед человеком. Особое внимание уделяется субъективным факторам, обеспечивающим возможности решения: интерес к задаче, сложность задачи для субъекта, нахождение нового знания в ходе решения.

Глубокий теоретический анализ, оригинальные экспериментальные исследования позволяют раскрыть важнейшие психологические закономерности мышления. Рассматриваются пути использования таких закономерностей для обучения, приводятся общие правила создания и использования проблемных ситуаций.

Учебное пособие к курсу «Психология мышления» предназначено для студентов-психологов, специалистов в области психологии и педагогики.

УДК 159.955(07)
ББК 88..3я7

© Матюшкин А. М. (наследники), 2009
© Матюшкина А. А., 2009
© Издательство КДУ, 2009

ISBN 978-5-98227-553-0

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 6

Часть I. Развитие методов экспериментальнбго исследования психологических закономерностей мышления в зарубежной психологии 10

Глава 1. Предыстория методов экспериментального исследования мышления 10
- 1.1. Теоретические представления о процессах мышления и учения и ассоциативной психологии XVII-XVIII вв 11
- 1.2. Теоретические представления о процессах мышления и учения в ассоциативной психологии XIX в 15

Глава 2. Проблемы мышления в Вюрцбургской школе 21
- 2.1. Проблема несенсорных компонентов мышления 22
- 2.2. Проблема установки в мышлении 25

Глава 3. Репродуктивная теория мышления О. Зельца 28
- 3.1. Понятие задачи и роль антиципирующей схемы 29
- 3.2. Детерминированная актуализация средств решения 30
- 3.3. Интеллектуальные операции 33

Глава 4. Методики экспериментального исследования мышления в бихевиоризме 36
- 4.1. Теоретические и экспериментальные предпосылки... 36
- 4.2. Метод «препятствий» — бихевиористская модель экспериментального исследования мышления 39
- 4.3. Теоретическое обоснование «лабиринтной» экспериментальной модели мышления Дж. Уотсоном .. 41
- 4.4. Последующие изменения «лабиринтной» модели в бихевиоризме 43

Глава 5. Экспериментальные исследования мышления в гештальт-психологии ... 45
5.1. Понятие «гештальта» ... 48
5.2. Законы гештальта в восприятии ... 49
5.3. Психологические особенности продуктивного мышления ... 51
Резюме ... 58
Часть II. Теоретические и экспериментальные основания исследования продуктивных процессов в мышлении и обучении ... 62
Глава 1. Действия человека, их основные компоненты и структура психической регуляции ... 62
1.1. Психологическая структура действия ... 62
1.2. Структура психической регуляции действия ... 67
1.3. Психологические характеристики обратной связи ... 69
Глава 2. Классификация проблемных ситуаций ... 78
2.1. Психологические предпосылки классификации проблемных ситуаций ... 78
2.2. Специфические основания классификации проблемных ситуаций ... 84
2.3. Неспецифические основания классификации ... 93
Глава 3. Психологические закономерности решения проблемных ситуаций ... 95
3.1. Задача как средство экспериментального исследования мышления ... 95
3.2. Психологические особенности процесса поиска нового способа действия ... 99
3.3. Гипотеза об основной закономерности процесса обнаружения неизвестного ... 105
3.4. Поиск неизвестного в проблемных ситуациях при усвоении сложной системы знаний и действий. Последовательность проблемных ситуаций ... 113
Резюме ... 130
Часть III. Проблемные ситуации в обучении ... 134
Глава 1. Проблемные ситуации в обучении ... 134
1.1. Теоретические вопросы проблемного обучения ... 134
1.2. Мышление и обучение ... 138
1.3. Личность ученика в проблемном обучении ... 141
1.4. Условия возникновения проблемной ситуации в обучении ... 144
1.5. Проблемное обучение и другие методы обучения ... 151
Глава 2. Способы создания и использования проблемных ситуаций в обучении ... 153
2.1. Проблемные задания в обучении ... 153
2.2. Зависимость качества усвоения от степени интеллектуальной активности ... 155
2.3. Зависимость качества усвоения от возможностей обобщения ... 157
2.4. Возможности развития мышления в проблемном обучении ... 162
Резюме (правила проблемного обучения) ... 165
Словарь понятий, используемых в книге ... 171
Литература ... 180

ПРЕДИСЛОВИЕ

С начала XX столетия психология мышления прошла значительный путь развития как по методам, используемым в исследовании, так и по некоторым достигнутым результатам. Вместе с тем она остается до сих пор одной из тех сложных областей психологической науки, в которой значительно более нерешенных проблем, чем достижений. В психологии мышления наиболее резко проявлялись различия психологических школ и психологических концепций. Ассоцианизм и гештальт-психология, бихевиоризм и различные разновидности необихевиоризма в значительной степени получили свое проявление в исследованиях мышления. Однако, при всей разносторонности различных теоретических школ (и даже вопреки этим различным подходам), в конкретных психологических исследованиях все более совершенствуется методика эксперимента, все более четко вычленяется специфика конкретно-научного психологического исследования мышления.

В течение долгого времени в результате неразработанности психологических теорий и специальных методов исследования мышление человека в значительной степени исследовалось логикой. Логические исследования рассматривались как единственно возможный тип исследований мышления. Специалисты в области психологии мышления и до настоящего времени используют научный аппарат и систему научных понятий, заимствованных из логики, а в некоторых учебных пособиях раздел о мышлении представляет краткое изложение тех или иных логических взглядов на мышление. Подобно этому, например, при исследовании проблемы развития мышления оно нередко сводится к анализу становления логического мышления, т. е. логических операций, их формированию у ребенка. Фундаментально эта проблема исследована в работах Ж. Пиаже и его сотрудников.

Экспериментальная психология мышления имеет довольно краткую историю, начинающуюся, по существу, экспериментальными исследованиями Вюрцбургской школы, выполненными в начале нашего

века. Психология мышления и до настоящего времени вынуждена отстаивать свое право на исследование специфических закономерностей мышления, не сводимых к логическим и иным закономерностям мышления.

Одной из причин смешения логического и психологического является, при наличии общего объекта исследования, неразличение процессов и результатов мышления, мыслительной деятельности и ее продуктов, выраженных в знаниях и операциях мышления. А. Н. Леонтьев отмечает в качестве принципиальной стороны следующую специфически человеческую особенность мышления, затрудняющую выделение его психологической специфики. «Как и другие продукты человеческой деятельности, мыслительные операции отделяются от человека и таким образом приобретают свое объективное существование и развитие. Так как система мыслительных операций, осуществляющих умственные действия, полностью покрывает по своему объему их содержание, может создаться представление, будто оно целиком исчерпывает мышление, то есть будто формальная логика является единственной наукой о мышлении и ее законы суть единственные его законы» (А.Н.Леонтьев. Мышление // Вопросы философии. 1964. Стр. 94).

Экспериментальные психологические исследования, выполненные в течение последних пятидесяти лет, привели к довольно точному фиксированию одного из центральных звеньев психологического исследования мышления — психологии продуктивного, творческого мышления человека. Выделение области продуктивного мышления показало, что логика не может претендовать на полное и всеобъемлющее исследование мышления, что существует иная действительность, исследование которой — предмет иной науки о мышлении — психологии мышления. Ее центральным звеном является процесс субъективного открытия человеком нового знания, составляющий достижение и микроэтап в психическом развитии субъекта. Так, в строго академических исследованиях был найден ключ к пониманию микроусловий развития, которые совпадают с изучением функционально-генетических закономерностей мышления. Это означает, в свою очередь, что так называемые функциональные закономерности психологии мышления не отделены резкой гранью от генетических закономерностей, что только единство этих закономерностей имеет составить более или менее полную картину психологии мышления.

Разработка проблем генетического подхода к исследованию психики составляет важнейший теоретический вклад советской психологии в развитие мировой психологии. Большой вклад в теорию онтогенетического развития мышления человека внесли исследования Л. С. Выготского и его школы. Значение этих исследований состоит в том, что в них была показана принципиальная ограниченность натуралистического подхода к изучению процесса развития интеллектуальных (мыслительных) операций. Развитие интеллектуальных операций представляет процесс «присвоения» сложившихся в ходе общественно-исторического развития умственных действий и операций. Так как онтогенетические развитие мыслительных операций носит строго закономерный характер, то в процессе обучения ребенка можно активно и планомерно формировать необходимые мыслительные операции — поэтапно программировать развитие. Конкретную реализацию этот подход получил в тщательно разработанной теории поэтапного формирования умственных действий (П. Я. Гальперин, Н. Ф. Талызина и др.). Таким образом, развитие исследований психологии мышления привело к выделению двух главных линий: функциональной, составляющей экспериментальное исследование мышления как продуктивного (творческого) процесса, и генетической, включающей исследование общественно-исторического и онтогенетического формирования мышления человека. В истории психологии эти две линии развивались как бы параллельно, не перекрещиваясь. Однако дальнейший прогресс в разработке принципов и методов изучения мышления требовал их «перекреста», предполагавшего необходимость микроанализа генетических и функциональных закономерностей процессов мышления.

Первой проблемой настоящей книги является изучение исторических предпосылок экспериментального исследования мышления как продуктивного (творческого) процесса. Второй выступает анализ психологической структуры различных типов проблемных ситуаций. Третьей проблемой являются психологическое обоснование и разработка таких условий и методов обучения, которые обеспечивают возможности управления творческого усвоения знаний и способствуют развитию творческого мышления.

В соответствии с поставленными проблемами, книга состоит из трех частей. В первой части излагается история принципов экспериментального исследования мышления в основных направлениях зарубежной психологии. Во второй формулируются теоретические

предпосылки и излагаются результаты экспериментальных исследований психологических закономерностей субъективного открытия нового знания в основных типах проблемных ситуаций. В третьей части рассматриваются условия и конкретные пути использования психологических закономерностей мышления для обеспечения возможностей творческого усвоения знаний учащимися в процессе обучения.

ЧАСТЬ I

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ МЫШЛЕНИЯ В ЗАРУБЕЖНОЙ ПСИХОЛОГИИ

Глава 1
Предыстория методов экспериментального исследования мышления

Представления о психологических закономерностях процесса мышления и учения прошли длительную историю в своем развитии. Уже философы древности задумывались над тем, как человек обнаруживает новое, как происходит процесс открытия нового, каковы закономерности процессов усвоения и развития (Платон, Аристотель, Сократ). Однако наиболее четко и ясно общие закономерности процессов мышления и приобретения опыта человеком (учения) были сформулированы в ассоциативной психологии. Формулирование этих закономерностей и соответствующих представлений о процессах мышления и учения на долгие годы определило развитие научной педагогической и психологической мысли. В то же время именно в рамках ассоциативной психологии впервые были предприняты попытки экспериментального исследования процесса мышления, которые дали первый толчок к разработке методов экспериментального изучения мышления. В этом смысле все предшествующее развитие представлений о закономерностях процесса мышления можно рассматривать как предысторию экспериментального мышления.

1.1. Теоретические представления о процессах мышления и учения в ассоциативной психологии XVII-XVIII вв.

В течение трех столетий (XVII-XIX вв.) основные психологические закономерности процесса мышления и учения рассматривались как закономерности образований ассоциаций. Первоначально эти положения были сформулированы в философии на основе законов механики Галилея английским философом Томасом Гоббсом (1588-1679). Главная закономерность психической жизни заключается в последовательности представлений, определяемой строго механически. Механическое представление о детерминации психических явлений первоначально выступило как следование психических образований и процессов одного за другим. Это следование психических процессов определяется закономерной «связанностью движимой материи» (Томас Гоббс. Левиафан. М., 1936. Стр.59). «Под последовательностью или связью представлений, — писал Гоббс, — я разумею то следование представлений одно за другим, которое называют (в отличие от речи, выраженной словами) речью в уме» (Там же. Стр. 46). У Гоббса еще нет термина «ассоциации», но уже определена та характеристика этого явления, которая выражается в общем принципе связи между представлениями, основанном на их исследовании.

Бенедикт Спиноза (1632-1677) в «Этике» формулирует закономерности ассоциативной связи как одну из общих закономерностей запоминания и воспроизведения. «Если человеческое тело подверглось однажды действию одновременно со стороны двух или нескольких тел, то душа, воображая впоследствии одно из них, тотчас будет вспоминать и о других» (Б. Спиноза. Этика. М.; Л., 1932. Стр. 55). В этом положении заключено одно из условий образования ассоциаций, характеризуемое в дальнейшем как «смежность» во времени или пространстве. Раскрывая эту закономерность, Спиноза рассматривает ее как наиболее существенную характеристику памяти. «Душа воображает какое-либо тело по той причине, что следы, оставленные внешним телом, действуют на человеческое тело и располагают его точно таким же образом, как в то время, когда некоторые части его подвергались действию со стороны самого внешнего тела. Но (по предположению) тело находилось тогда в таком состоянии, что душа воображала сразу два тела. Следовательно, и теперь она будет воображать сразу два тела, и если вообразит одно из них, то тотчас вспомнит и о другом... Отсюда ясно, что такое память. Она есть не что иное, как некоторое сцепление

идей, заключающих в себе природу вещей, находящихся вне человеческого тела, происходящее в душе сообразно с порядком и сцеплением состояний человеческого тела» (Там же. Стр. 55).

Впервые понятие «ассоциация» было введено Дж. Локком (1632-1704). При этом Локк рассматривает ассоциацию как основу образования привычек и условие возникновения ложных идей. Однако и процессы образования всех сложных идей представляют не что иное, как последовательное образование ассоциаций и их дифференциацию. «Деятельности, в которых душа развивает свою силу над своими простыми идеями, суть главным образом следующие: 1) Соединение нескольких простых идей в одну сложную; так образовывались все сложные идеи. 2) Сопоставление двух идей, все равно, простых или сложных, так чтобы обозревать их сразу, но не соединять их в одну, так душа приобретает все свои идеи отношений. 3) Обособление идей от всех других идей, которые сопровождают их в реальном существовании; эта деятельность вызывается «отключением» и при ее помощи образованы все общие идеи» (Дж. Локк. Опыт о человеческом разуме. М., 1898. Стр. 139.).

Наряду с понятием ассоциации, как основном механизме процесса познания, Дж. Локк в соответствии с сенсуалистическими представлениями о процессе познания формулирует одну из теоретических концепций обобщения. В ее основе лежит представление об «опытном» происхождении всех знаний человека. «В опыте заключается все наше знание, от него в конце концов все происходит. Наше наблюдение, направленное то на внешние чувственные объекты, то на внутренние действия нашей души, воспринимаемые и рефлексируемые нами самими, доставляет нашему разуму весь материал мышления. Вот два источника знания, от которых происходят все идеи, которые мы имеем или можем иметь». (Там же. Стр. 79-80).

Локковская концепция процесса познания, таким образом, включала три главные идеи: а) идею об опытном, чувственном происхождении знаний, б) идею об ассоциации, как основном механизме образования идей, в) положение об отвлечении, как основном механизме образования общих идей. Так теоретические представления о механизмах ассоциации оказались непосредственно связанными и подкрепленными общими философскими положениями сенсуалистической теории познания, центральным звеном которой являлась теория обобщения, как процесс выявления и отвлечения сходного в чувственно воспринимаемых объектах. Эти философские положения определили пути

разработки ассоциативных представлений о процессах мышления и учения.

Принципиальная ограниченность сенсуалистической концепции обобщения была отмечена С. Л. Рубинштейном и тщательно проанализирована в специальном исследовании В. В. Давыдова (В. В. Давыдов. Виды обобщения в обучении / Автореф. докт. дис. М., 1970). Отмечая ограниченность локковской теории обобщения, С. Л. Рубинштейн писал: «Мы выделяем две формы обобщения: первичное эмпирическое обобщение посредством соотнесения и выделения общего в двух или нескольких различных явлениях или ситуациях и высшую форму научного обобщения, основанного на выделении существенных сторон явления и их взаимосвязи. Первая форма обобщения была в качестве якобы единственной выдвинута эмпирической философией, прежде всего Локком; вторую имел в виду В. И. Ленин, когда писал: "Самое простое обобщение, первое и простейшее образование понятий означает познание человеком все более и более глубокой объективной связи мира", "Всякое общее есть (частичка или сторона или сущность) отдельного", в общем "мы отделяем существенное от являющегося" (В. И. Ленин. Философские тетради. М., 1927. Стр. 153, 329), от случайного». (С. Л. Рубинштейн. Принципы и пути развития психологии. М., 1959. Стр. 89. Он же. Бытие и сознание. М. Стр. 144-146).

Так на основе механистических представлений о детерминации психических явлений и сенсуалистических представлений о процессе познания человека в XVIII веке ассоцианизм получает значительное распространение и развитие в двух основных направлениях — материалистическом (в трудах Д. Гартли и Дж. Пристли) и идеалистическом (в трудах Дж. Беркли и Д. Юма).

Начало классического ассоцианизма принято исчислять (М. Г. Ярошевский. История психологии. М., 1966. Стр. 165-167) книгой Д. Гартли «Наблюдение над человеком» (1749). В основе теоретических представлений Д. Гартли лежало положение о параллелизме нервных и психических процессов. Ассоциации соединяются соответственно вибрации в нервном субстрате. Гартли выделяет два главных закона образования ассоциации: 1) смежность во времени, 2) частота повторений. Ощущения А, В, С, повторяясь достаточное количество раз, придают силу соответствующим идеям а, в, с. Образуется ассоциация. В дальнейшем возникновение ощущения А приводит к воспроизведению идей в, с. Ассоциации могут образовывать достаточно сложные системы, представляющие комплексы, ряды и т. п.

В субъективно-идеалистической философии положения об ассоциациях были развиты Д. Юмом (1711-1776). Отправляясь от принципов субъективно-идеалистической философии, Д. Юм рассматривает весь внешний мир лишь как комплекс ощущений. Естественно, что и ощущения, и все их дериваты никак не связаны с какими-либо закономерностями работы мозга. Более высокие психические образования, составляющие наши идеи, отличаются от более элементарных (впечатлений) лишь тем, что они являются слабой копией последних. «Все перцепции человеческого духа сводятся к двум, отличным друг от друга, родам, которые я буду называть впечатлениями и идеями. Различие между последними состоит в той степени живости, с которой они поражают наш дух и проникают в нашу мысль, или в наше сознание. Перцепции, входящие в сознание с наибольшей силой и неудержимостью, мы назовем впечатлениями... Под идеями я разумею слабые образы этих впечатлений (наблюдаемые) при мышлении и рассуждении)» (Д. Юм. Трактат о человеческой природе. Книга I. Об уме. 1906. Стр. 7).

Процесс мышления таким образом очень прост — он представляет собой «снятие» копии с впечатлений и образование ассоциаций между ними. Мышление может воспроизводить те или иные впечатления и идеи и тогда оно выступает как память. Оно может комбинировать снятые с впечатлений идеи, тогда оно и выступает как воображение. «Сперва какое-нибудь впечатление поражает наши чувства и заставляет нас воспринимать тепло или холод, голод или жажду, удовольствие или страдание того или иного рода. С этого впечатления дух снимает копию, которая сохраняется и по прекращении впечатления и которую мы называем идеей» (Там же. Стр. 13).

Ассоциации обеспечивают переходы от одной идеи к другой, возможности воспроизведения и комбинирования идей. Наряду с ранее выделенными ассоциациями по смежности, которые только возможны в рамках механистического ассоцианизма (Гартли не признавал других видов ассоциации), Юм выделяет в качестве одного из основных видов ассоциации по сходству. В соответствии с его классификацией ассоциаций, возможны три основных типа ассоциативных связей: по сходству, по смежности (во времени или пространстве), причинности. В разделе цитированной книги, посвященном «связям или ассоциациям идей» (глава IV), он пишет: «Таких качеств (qualities), благодаря которым возникает (эта) ассоциация и с помощью которых дух переходит указанным образом от одной идеи к другой, — три: сходство, смежность во времени или пространстве, причина и действие» (стр. 15).

Таким образом, к концу XVIII века ассоцианизм получил достаточную определенность и завершенность. Были выделены основные типы ассоциаций, а сам механизм ассоциаций стал рассматриваться как один из основных и универсальных механизмов мышления человека. Термин «ассоциация» приобрел достаточную ясность как «связь идей». В этом значении он и утвердился в последующей психологии XIX века, когда ассоциативная психология достигла своего наивысшего расцвета и к концу которого она столкнулась с непреодолимыми противоречиями, приведшими ее к краху.

Расцвет ассоциативной психологии привел к широкому распространению ее идей в различных областях науки: в педагогической психологии (И. Ф. Гербарт), в «психологической логике» (Дж. Милль и особенно Дж. Ст. Милль), в эволюционной психологии (Ч. Спенсер), в «физиологической» психологии (Ф. Циген), в общей психологии (А. Бэн).

1.2. Теоретические представления о процессах мышления и учения в ассоциативной психологии XIX в.

И. Ф. Гербарт (1776-1841) — ученик Фихте. В соответствии с Гербартом, основным феноменом психической жизни человека является представление (И. Ф. Гебрат. Психология. СПб., 1895). Отношения между представлениями выражаются: а) их противоположностью (вытесняют друг друга), б) сходством, приводящим к слиянию, в) компенсацией, заключающейся в объединении при сохранении раздельности каждого из представлений. Гербарт выделяет статику и динамику представлений. Представления не только включают в себя некоторое содержание, но и обладают определенной силовой величиной. В соответствии с этим представления обладают той или иной интенсивностью, определяющей ясность представления. Сознание выполняет роль своего рода экрана, на котором более ясно или менее ясно проецируются представления.

Выделение силовых характеристик представлений позволило Гербарту ввести в психологию понятие апперцепции (в противоположность перцепции), порога сознания и отмеченное выше понятие компликации представлений. Эти понятия в дальнейшем были использованы в ряде психологических школ.

Дополнение содержания представлений их «силовыми» характеристиками позволило Гербарту применить математику к описанию ассоциативных процессов. Однако эта попытка не имела успеха. В дальнейшем лишь К. Халл вновь попытался применить математический аппарат к описанию процессов образования навыков. При этом в качестве одного из главных показателей был использован показатель силы мотивации, в каком-то отношении напоминающий «силу представления».

В соответствии с Джеймсом Миллем (1773-1836), главным методом психологии является интроспекция. Она позволяет выявлять первичные элементы вашего опыта. Эти элементы — ощущения. Образ, чувство, понятие, воля, суждение, вывод — все они по своему основному механизму и содержанию представляют пучки ощущений, связанных между собой ассоциативно.

На этом этапе истории науки ассоциация рассматривается прежде всего феноменологически. Она не имеет каких-либо отношений к мозговым или иным телесным механизмам.

Сын Дж. Милля — Джон Стюарт Милль (1806-1873) выступал против основного положения своего отца об отсутствии качественного своеобразия различных психических процессов. Не у механики, а у химии нужно взять основной принцип образования ассоциаций. Соединяясь путем ассоциации, явления сознания дают продукт, качественно отличный от исходных элементов — ощущений. Так возникает в психологии идея психической (ментальной) химии, на некоторое время поддержавшая принцип ассоциации в психологии.

Понятие интроспекции как метода обнаружения и выявления психических образований выводится А. Бэном (1818-1903) в самое определение психического. Так определение психического и основной способ его познания становятся едиными. В главе I «Психология» (А. Бэн. Психология. Том I. М., 1902) «Определение и разделение духа» Бэн писал: «Все, что человек знает, испытывает или осознает, распадается на два больших отдела, которые в обычном языке носят названия "материи" и "духа"; на языке философском они называются также "внешним миром" и "внутренним", "не-я" и "я", "объектом" и "субъектом".... Различие между объектом и субъектом, т. е. между миром протяженным и миром, где протяжение не играет никакой роли, еще яснее выступает в способе их познавания: к протяженному, или внешнему, миру мы прилагаем чувственное наблюдение, для мира же духовного мы пользуемся присущей нам способностью самосознания, или внутреннего наблюдения» (А. Бэн. Психология. Том I. М., 1902. Стр. 3). «Далее, при наблюдении с помощью чувства мы можем работать совместно с другими людьми: мир, открытый для одного, открыт и для всех, и производимое им впечатление в существенных чертах своих у всех одинаково. При самонаблюдении не каждый из нас действует отдельно и сам по себе; отсюда изучение субъекта носит чисто индивидуальный характер, и этот признак индивидуальности иногда вводят в его определение» (Там же. Стр. 4).

На этом этапе развития ассоциативной психологии вновь проявляется тенденция к становлению связи психических и физиологических явлений. Однако психическое и физиологическое как бы сосуществуют и протекают параллельно. Физиологические процессы более или менее непосредственно связаны с элементарными психическими процессами и определяют их. На высших же уровнях психическое проявляется лишь как «чисто психическое». «Положение, что физические процессы неизменно сопутствуют психическим, есть закон всего духа» (Там же. Стр. 8).

Подобно этому Г. Эббингауз (1850-1909), один из первых психологов-экспериментаторов, писал: «Психология есть наука о содержаниях и процессах духовной жизни или, как еще иначе выражаются, наука о состояниях и процессах сознания... Указанные выше явления сознания нельзя ни видеть, ни слышать, ни осязать, ни каким-либо иным образом чувственно воспринимать, и, несмотря на это, они — не менее реальные переживания, чем те вещи, которые чувственно воспринимаются. Выражаясь кратко, психология занимается изучением мира внутреннего, в противоположность физике в широком значении этого слова, как науке, занимающейся изучением пространственного и материального внешнего мира» (Г. Эббингауз. Основы психологии. СПб., 1912. Стр. 3-4).

Так определение предмета психологии приводит представителей ассоциативной психологии с необходимостью к интроспекции как основному методу познания психических явлений. И вполне естественно, что даже стремления преодолеть ассоциативные представления, например, в Вюрцбургской школе (см. далее) шли именно по линии совершенствования интроспекции как основного метода исследования.

Вместе с тем успехи физиологического исследования простейших психических процессов (ощущения, восприятий, движений) позволили сформулировать некоторые положения как «основные

истины психологии». Так, Нэп выделяет четыре главных закона психологии:

1) закон относительности, составляющий факт зависимости каждого наличного психического состояния от предшествующего ему состояния;
2) закон запоминания, обеспечивающий приобретение и развитие;
3) закон стимула, в которы й Бэн вкладывает зависимость «психического впечатления от силы действующего стимула»;
4) закон взаимодействия трех способностей (чувство, воля и интеллект) (А. Бэн. Психология. М., 1901. Стр. 5).

В соответствии со сформулированными законами и процессы мышления, и процессы научения составляют прежде всего законы памяти (см. 2). Этими же законами определяется и психическое развитие человека.

Использование физиологических представлений и ряда выявленных закономерностей позволило Бэну включить в процесс образования ассоциаций не только феноменологические особенности возникающих представлений, но и конечное звено поведения — реакции или действия человека. Однако эти действия спонтанны. Нужные из этих случайных действий отбираются и закрепляются на основе успеха путем повторения. В дальнейшем некоторые положения будут воспроизведены представителями бихевиоризма.

Пожалуй, наиболее четко положения ассоциативной психологии, включающей достигнутые к тому времени данные физиологии, были сформулированы Т. Цигеном (Т. Циген. Физиологическая психология. СПб., 1896). Циген попытался обобщить все те положения, которые были сформулированы во всех предшествующих исследованиях. Центральным и наиболее фундаментальным (по существу, единственным) психическим образованием, определяющим всю психическую жизнь человека, являются ощущения. «Этот образ воспоминания, оставляемый каждым ощущением, принято называть представлением» (Там же. Стр. 106). Сумма объединенных путем ассоциации представлений составляет общее конкретное или предметное понятие. На этой основе становятся возможными фантазия или мышление. «Но наши представления появляются не только вслед за ощущениями, но даже и тогда, когда мы не воспринимаем никаких ощущений; в таких случаях действуют наша фантазия или наше мышление, которые известным всякому из нас образом создают из частных представлений комбинации или комплексы, отсутствующие у ощущений. Эти новые комбинации частных представлений мы назовем представлениями фантазии или мыслительными представлениями» (Там же. Стр. 116). А. В. Брушлинский вполне справедливо поставил вопрос о смысле и содержании понятий «воображение» и «фантазия» в современной психологии. Ибо за этими понятиями в значительной степени сохранились до настоящего времени те основные определения, которые были сформулированы в ассоциативной психологии. (А. В. Брушлинский. Психология мышления и кибернетика. М., 1970).

В представлениях, как и в ощущениях, различаются три главных свойства, «помимо расположения их в пространстве и во времени». Естественно, что содержание представления соответствует качеству ощущения, живость представления — интенсивности ощущения, а чувственный тон представления — чувственному тону ощущения» (Циген. Стр. 118). Циген выделяет два основных рода ассоциаций: внутренние и внешние. Внутренние ассоциации основаны на сходстве между представлениями, внешние — на одновременности их появления. Смена представлений определяется четырьмя главными факторами: «ассоциативным сродством,интенсивностью, чувственным тоном и сопоставлением». «Наше мышление подчиняется закону строгой необходимости. Из состояния мозговой коры в первый момент мышления необходимо вытекает состояние ее во второй момент; первому моменту соответствует представление "*a*" второму — представление "*b*" и т. д.» (Там же. Стр. 132).

Законы ассоциации распространяются не только на представления, но и на более сложные формы мыслительной деятельности человека. Этим законам полностью подчиняются все основные логические операции.

«Наше мышление не всегда состоит из рядов простых представлений. Па более высокой ступени своего развития оно составляется из так называемых суждений и умозаключений. Спрашивается, можно ли пашу способность составлять суждения и умозаключения, эти два по преимуществу логических отправления подвести под вышеупомянутые законы ассоциации, или надо усмотреть в них совершенно новую способность души. С научной точки зрения несомненно удобнее свести и логическое мышление, т. е. суждение и умозаключение, к процессу обыкновенной ассоциации» (Там же. Стр. 138-139).

В чем же заключается специфика суждения с позиции ассоциативной психологии? «Существенный признак его заключается в том, что оно основано на более частой и тесной ассоциации представлений, и потому имеет стремление быть верным» (Там же. Стр. 139). Подобно суждению, умозаключение составляет лишь особую форму ассоциации. И другие, более сложные формы мышления должны быть сведены к законам ассоциации. «Главная задача физиологической психологии заключается в том, чтобы свести к законам простой ассоциации идей все многочисленные и разнообразные формы мышления, не исключая даже и самых сложных доказательств» (Там же. Стр. 141).

В ассоциативной психологии были выделены два главных вида мышления: непроизвольное и произвольное. Их различия определяются направлением течения ассоциаций. В конечном счете мышление произвольное сводится к непроизвольному. Однако и при своей более высокой форме мышление сводится к памяти. Даже в тех случаях, когда человек решает какую-либо задачу, и тогда процесс осуществляется по законам памяти. «Мышление кажется произвольным нам, когда мы что-нибудь припоминаем. Загадка, которую отгадывает ребенок, и задача, над разрешением которой работает мыслитель, представляют только видоизменения акта припоминания» (Там же. Стр. 148).

Так и мыслительная деятельность ребенка, и мыслительная деятельность ученого совершенно однозначно сводятся к актам припоминания. Эта позиция ассоциативной психологии на долгие годы определила понимание мышления как запоминания и воспроизведения. В соответствии с этим и процессы учения представляют собой процессы запоминания. Мышление и учение однозначно сведены к памяти.

Как же в таком случае осуществляется обнаружение (открытие) чего-либо неизвестного человеку? Оно осуществляется путем соединения предшествующих и последующих ассоциируемых представлений. «В чем же заключается кажущаяся произвольность мышления? Точное самонаблюдение свидетельствует, что при таком мышлении искомое представление *X* уже отчасти содержится как в первых "направляющих", так и в дальнейших представлениях, с которыми оно соединено путем очень сложных ассоциаций... Мы не можем думать так, как хотим, но должны думать так, как это определяется существующими у нас ассоциациями» (Там же. Стр. 148-149).

Таким образом, процесс поиска неизвестного *X* определяется прежде всего сложившимися ассоциациями и в значительной степени составляет процесс припоминания. В дальнейшем эти идеи с некоторыми видоизменениями будут тщательно разработаны в репродуктивной теории мышления О. Зельца.

Ассоциативная психология попыталась включить в процесс мышления и конечные звенья процесса, выражающиеся в виде движений (точнее, представлений о движениях), и личностные компоненты. Однако и то, и другое составили лишь системы дополнительных ассоциаций, присоединяющихся к ранее рассмотренным ассоциациям. «Так называемое произвольное мышление характеризуется поэтому тремя моментами: во-первых, тем, что искомое представление уже отчасти содержится в предыдущих представлениях; во-вторых, тем, что оно сопровождается суммой мышечных напряжений и двигательных ощущений, которые характеризуют акт внимания, и, наконец, в-третьих, сочетанием представления о нашем "Я" с представлениями, составляющими материал произвольного мышления» (Там же. Стр. 151). Так, ассоциативная психология свела все виды и формы мышления и учения к образованию и функционированию ассоциаций. Ассоциация выступила как наиболее общий и наиболее фундаментальный факт мышления и научения. Некоторые из исследователей, такие как Циген, прекрасно понимали, что при этом и мышление, и учение полностью сводятся к памяти и ее законам. Таким образом, ассоциативная психология рассмотрела наиболее важное и универсальное звено процессов мышления и учения — ассоциацию. Все познавательные процессы от низших до высших были рассмотрены как процессы ассоциирования. Против такого подхода к исследованию процессов мышления выступили представители Вюрцбургской школы и представители гештальт-психологии.

Глава 2
Проблемы мышления в Вюрцбургской школе

Исследования представителей так называемой Вюрцбургской школы справедливо рассматриваются как положившие начало экспериментальному исследованию мышления. Конечно, это совсем не значит, что представители Вюрцбургской школы разработали методы эксперимента, отвечающие нашим современным требованиям. Они сами назвали свои исследования экспериментальными исследованиями мышления. А вслед за ними последующие историки психологии

стали характеризовать эти исследования как экспериментальные исследования мышления. Руководителем Вюрцбургской лаборатории был Освальд Кюльпе (1862-1915). В группу вюрцбургских психологов входили А. Майер, К. Марбе, Нарцисс Ах, Х. Уатт, И. Орт, К. Бюлер и др. Сам О. Кюльпе являлся учеником В. Вундта (до 1894).

Центральным представлением о мышлении, как и о всех психических процессах, являлось то положение, что это процесс сознания, некоторый поток сознания, осуществляемый ассоциативно. Главные механизмы мышления — механизмы памяти, определяющие и течение представителей, и образование понятий, суждений и т. п. Главным методом исследования, соответствующим такой характеристике психики и сознания, был интроспективный метод.

Представители Вюрцбургской школы выступили против ассоцианизма, они дополнили и усовершенствовали интроспективный метод исследования. Однако оказалось, что именно они пришли к таким результатам, которые показали невозможность дальнейшего использования этого метода в качестве экспериментального. Главными результатами экспериментальных исследований мышления в Вюрцбургской школе являются: открытие несенсорных компонентов мышления; выявление роли задания как важной детерминанты мышления; выявление детерминирующих тенденций; выявление роли установки, которая также определяет процесс мышления.

2.1. Проблема несенсорных компонентов мышления

В опытах Марбе (1901) от испытуемых требовалось при выполнении задания на сравнение веса двух предметов сообщить не только о том, какой предмет тяжелее, но и о тех психических процессах, которые определяют выполнение задания. В опытах Уатта и Мессера ставилась задача сообщить о тех психических процессах, которые имеют место при выполнении заданий на контролируемые ассоциации. Предлагалось, например, назвать родовое слово на заданное видовое, назвать целое по части: доска — скамейка. Особенность экспериментальной методики, включавшей также интроспекцию, в том, что испытуемый давал подробный отчет о наблюдавшихся им психических процессах. Это большой шаг вперед по сравнению с теми методами, которые применялись в вундтовской лаборатории. Испытуемый выступал как бы в двоякой роли — в роли испытуемого и в роли наблюдателя. Пока это еще соединено в одном лице — лице испытуемого, но уже сделан шаг на пути к созданию объективного эксперимента.

Таким образом, перед испытуемым ставилась двойная задача: выполнить задание, а затем сообщить о наблюдавшихся им процессах мышления. То, что сообщали испытуемые, оказалось несовпадающим с общепринятыми в ассоциативной психологии положениями. Ни один из них не отметил ни наличия каких-либо образов, ни какого-либо содержания сознания в процессе выполнения заданий. Испытуемые просто говорили о том, что они нашли нужное слово, определили вес и т. п. Но не знали, как они это сделали. Отсюда был сделан вывод о несенсорности (традиционно эти факты обозначались метафорой «безобразность» мышления) мышления, о несенсорной природе сознания.

Исследования К. Бюлера (1907,1908) подтвердили внеобразность мышления. Данные этих экспериментов позволили обосновать один из главных факторов, открытых представителями Вюрцбургской школы. О. Кюльпе, руководитель лаборатории, писал: «Иногда нам очень хотелось бы точно воспроизвести какое-либо подходящее выражение, подыскать особенно яркую форму предложения или красивый образ, и, хотя смысл того, что нужно сказать, нам совершенно ясен, однако мы не в силах связать мелькающие представления в одно целое». (О. Кюльпе. Современная психология мышления. В сб.: Новые идеи в философии, Сб. № 16. «Психология мышления». СПб., 1914. Стр. 53).

Главная идея этих исследований заключалась в том, чтобы доказать несводимость процесса мышления к закономерностям работы памяти. С этой целью в эксперименте были как бы специально нарушены главные законы ассоциации — законы сходства, закон смежности и последовательности. Из числа многих заданий, использовавшихся в экспериментах К. Бюлера, наиболее показательным в этом отношении является следующий эксперимент. Материалом для эксперимента служили афоризмы, каждый из которых был разделен на две осмысленные части. Эксперимент состоял из двух этапов. В первой половине эксперимента испытуемым предъявлялись последовательно первые незаконченные части фраз. После этого следовал перерыв на 15 минут, в течение которого с испытуемыми вели постороннюю беседу. На втором этапе опыта испытуемым давали вторые части фраз с неполным смыслом. Вторые половины фраз предъявлялись в иной последовательности. Испытуемым предлагали дополнить части фраз, предъявленных в первой половине опыта, только что прочитанными фразами. Вот примеры афоризмов, использованных в экспериментах Бюлера (Цит. по: О. Кюльпе. Современная психология мышления.

В сб.: Новые идеи в философии. Сб. № 16. «Психология мышления». СПб., 1914. Стр. 55).

Первая половина опыта.

1. Лучше оказаться на вершине горы с дикими зверями —
2. Кто отказывается от благодарности —
3. Лира Орфея сделала более, чем дубина Геркулеса —
4. Чем величественней и нравственней характер —
5. Не становись между родственниками и друзьями —

Вторая половина опыта.

1. Тем проще и яснее его положение, его отношение к миру.
2. Тот запишет его в свою долговую книгу, и немного времени ты останешься в долгу перед ним.
3. Чем делить с глупыми радость рая.
4. Не то ущемишься.
5. Она нечеловеческое делала человеческим.

При дальнейшем развитии этого эксперимента Бюлер использовал материал не разорванных на две половины фраз, а полные фразы. В этом случае во второй половине опыта предлагались афоризмы, близкие к первым по смыслу. Приведем пример.

Первая половина опыта.

1. К кому современники враждебны, тот далеко опередил их или отстал от своего века.
2. Перемолотое зерно не дает жатвы.
3. Возвращаясь из ратуши, члены магистрата считают себя очень умными.

Вторая половина опыта.

1. Яйца в кастрюле дают пирожное, а не цыплят.
1. После этого каждый знает, как нужно себя вести.
2. Творчество ставит грань между художником и его современниками (Там же. Стр. 56-57).

Результаты этих экспериментов показали, что испытуемые устанавливают не последовательные, а смысловые связи между предлагаемыми фразами. Не последовательность и не сходство определяют устанавливаемые связи, а их семантические отношения. Наконец, в ретроспективных отчетах у испытуемых не отмечалось собственно каких-либо содержательных или чувственных образований. Они просто устанавливали требуемые смысловые связи. Представители

Вюрцбургской школы интерпретировали эти факты как факты внеобразности (несенсорности мышления). Главное же в них — выявление в мышлении смысловых, семантических образований. Кюльпе писал, что основной результат, который получен в этих опытах, — негативный. «Следует отметить, что один из первых результатов нашей психологии мышления был отрицательным: термины чувств, представлений и их связей, установленные данными экспериментальной психологии до нашего времени, не давали возможность понять и точнее определить интеллектуальные процессы» (Там же. Стр. 57).

Если определить полученные данные не как негативные, то главный факт, полученный в этих опытах, заключался в обнаружении центрального явления процесса мышления — тех семантических связей (а не сходства или смежности), которые определяют и составляют мысль.

2.2. Проблема установки в мышлении

Представители Вюрцбургской школы в экспериментах Х. Уатта (1905), Н. Аха (1906), А. Мессера (1906), К. Бюлера (1907, 1908) обнаружили наличие особых «детерминирующих тенденций», идущих от предъявляемого задания, инструкции и факта установки. Исследование Уатта (1905) было выполнено на материале контролируемых ассоциаций. Методика эксперимента включала: 1) инструкцию — задание, 2) серию зрительно предъявляющихся слов-стимулов, 3) отчет испытуемого после каждой реакции, 4) измерение времени реакции посредством ключа и хроноскопа. Испытуемым предлагалось шесть заданий, требовавших ответить нужным словом на предъявленное слово-стимул: 1) видовое понятие — назвать родовое, 2) видовое понятие — видовое понятие, 3) родовое понятие — родовое понятие, 4) слово, обозначающее часть, — назвать целое, 5) слово, обозначающее часть, — назвать другую часть, 6) слово, обозначающее целое, — назвать часть. Сначала испытуемому предлагалось задание-инструкция. Затем следовало слово-стимул. Испытуемый находил ответ и нажимал на ключ отметки времени. Затем он давал ретроспективный отчет об имевшем место процессе мышления.

На основе этих экспериментов Уатт выделил три основных фактора, определяющих реакцию при контролируемых ассоциациях. Первый фактор — установка, определяемая инструкцией — заданием и прошлым опытом. При этом в содержание установки включаются как подготовка двигательного аппарата (двигательная готовность), так и складывающаяся в предшествующих опытах избирательная

готовность к выполнению задания. Сам Уатт и его интерпретаторы не всегда отмечали этот факт. Но ведь при выполнении некоторых достаточно однотипных заданий, очевидно, и формировалась та самая избирательность реакций, которая характеризовалась как установка. Таким образом понятие установки в исследованиях вюрцбургских психологов не совпадает с фактом детерминирующей тенденции, определяемой наличием самой инструкции-задания. Факт установки — это результат выполнения системы предшествующих аналогичных заданий. Второй фактор, определяющий реакцию, это слово-стимул. Слово-стимул может быть абстрактным или конкретным, более известным или менее известным испытуемому. Третий фактор — ассоциации, которые связаны с данным словом-стимулом.

Уатт считал, что выявленная в эксперименте детерминирующая роль инструкции приводит к отрицанию представлений о мышлении как ассоциативном процессе, хотя, как можно видеть, само понятие ассоциаций в этой теории играет важную роль. На основе последующих экспериментов Мея (1917) Р. Вудвортс описал этапы процесса мышления такого рода экспериментальных заданий в виде следующей схемы (Р. Вудвортс. Экспериментальная психология. 1950), основанной на ретроспективных отчетах испытуемых.

1. Непосредственное приспособление; сообщений о переживаниях нет.
2. Наличествует «установка» сознания, выражающаяся как готовность, смущение, оценка легкости или знакомости задания.
3. Задание проецируется в виде системы двигательных приспособлений (движения головы, наличие различных чувств и т. п.).
4. Задание выполняется вербально.

Таким образом, главный итог исследования Уатта — выявление роли детерминирующей тенденции, определяемой инструкцией, и факта установки, формируемой в результате выполнения однотипных заданий. «Наше "Я" — писал О. Кюльпе, — находится под влиянием той или иной точки зрения или же определенной задачи и ими же побуждается к деятельности. Можно также сказать, что работа "Я" служит цели, заданной самим собой или другими... Это влияние имеет особое имя в психологии, именно его называют детерминирующей тенденцией. "Я" заключает в себе известным образом безграничное множество возможностей реагировать. Если одно из них получает особенное значение, сравнительно с другими, то здесь, очевидно, имеет место

детерминирующая тенденция, известный выбор. Самостоятельное значение задач и определяемая ими роль детерминирующей тенденции были совершенно скрыты от ассоциативной психологии» (Там же. Стр. 63-64). И далее, «никакие психологические эксперименты немыслимы без некоторых заданий и, следовательно, они должны иметь, по крайней мере, такое же значение, как и другие условия по постановке опытов, как аппараты и применяемые с их помощью раздражители. Постоянная вариация вопросов поэтому является необходимым экспериментальным методом, точно так же, как и изменение внешних обстоятельств опыта» (Там же. Стр. 62).

Так в самую методику экспериментального исследования был включен еще один важнейший фактор — та инструкция, то задание, которое ставится испытуемому до предъявления раздражителя, стимула, некоторого содержания. Оказалось, что именно эта инструкция и определяет особенности процессов мышления испытуемого.

Выявление несенсорных компонентов мышления и роли детерминирующих тенденций было резко противопоставлено, с одной стороны, закономерностям, которые были открыты для сенсорных процессов, включая представления, а с другой стороны, характеристикам мышления, которые были взяты из логики. Тот экспериментальный шаг, который был сделан вюрцбуржцами, как бы оторвал психологию мышления от законов работы памяти. Кюльпе писал: «Таким образом, эти опыты доказывают, что не только отдельные мысли необыкновенно легко удерживаются и сохраняются, но также и то, что мысли соединяются одна с другой, нарушая все законы памяти» (Там же. Стр. 62). Так были наложены существенные ограничения на те закономерности, которые были сформулированы в предшествующей психологии, и поставлена проблема выявления специфических психологических закономерностей, которые были сформулированы в предшествующей ассоциативной психологии, и поставлена проблема выявления специфических психологических закономерностей мышления.

Наконец, принципиальным положением Вюрцбургской психологии, связанным с предыдущим, является положение активности субъекта. Это положение недостаточно подчеркивается при анализе исследований вюрцбургских психологов. «Мы направляем наши глаза на определенный пункт и при этом напрягаем мускулы, потому что мы хотим на него смотреть: активность выступает на первый план, акт восприятия и механизм представлений — на второй» (Там же. Стр. 62-63). «Наше "Я" постоянно находится под влиянием той или

иной точки зрения или определенной задачи и ими же побуждается к деятельности» (Там же. Стр. 63).

Представители Вюрцбургской школы попытались ввести в исследование мышления измерение его скорости, а также тех ошибок, которые допускают испытуемые при выполнении экспериментальных заданий. Таким образом, представители Вюрцбургской школы сделали важный шаг на пути к разработке методов экспериментального исследования мышления. Они попытались преодолеть традиционные представления ассоциативной психологии, сводившей мышление к памяти. Они попытались преодолеть и традиционные методы эксперимента, которые существовали к тому времени в психологии. Разделение процесса выполнения задания и интроспекции составляло важный шаг на пути к созданию объективной методики исследования. Они пришли к выявлению активной роли субъекта в процессе выполнения задания, к тому, что именно задания являются той побуждающей силой, которая определяет процесс мышления. Вместе с тем весь экспериментальный материал, который использован в этих экспериментах, еще чрезвычайно близок к традиционному материалу ассоциативных экспериментов. В основном это словесный материал. Задания, которые предлагают испытуемым, это задания подведения под понятие, найти целое по части, заполнение пропущенного места и т. п. Понятие задачи у вюрцбуржцев чрезвычайно широко. Оно не совпадает с современными представлениями о понятии задачи.

Вюрцбургская школа сделала большой шаг вперед, продолжая линию ассоциативной психологии. Одновременно — это была ее высшая и последняя точка.

Глава 3
Репродуктивная теория мышления О. Зельца

Исследования представителей Вюрцбургской школы позволили выделить такие факты, которые показали несводимость закономерностей мышления к закономерностям функционирования ассоциаций. О. Зельц продолжил эту работу. Он начал свои исследования в лаборатории О. Кюльпе и непосредственно продолжил работы Уатта и Бюлера. О. Зельц попытался как бы восстановить или экспериментально реконструировать сам процесс мышления и предложить некоторую объяснительную схему этого процесса. Она включает введенные

Зельцем: 1) антиципирующую «схему», 2) детерминирующую актуализацию средств решения, 3) систему интеллектуальных операций: дополнение комплекса, абстракции и репродукции сходства.

3.1. Понятие задачи и роль антиципирующей схемы

Предшествующие исследования выявили детерминирующую роль инструкции-задания в определении направления мышления. Однако как связываются между собой и что представляют собой инструкция, предлагаемая испытуемому, и те конкретные стимулы-слова, которые включаются в эксперимент как материал контролируемых ассоциаций? Контролируемыми ассоциациями, в отЛичие от «свободных», называются такие, при «создании» которых в инструкции указываются требования ко второму члену ассоциации (часть — целое, часть — часть, род — вид, вид — род и т. п.). Анализируя ретроспективные отчеты испытуемых, Зельц пришел к выводу о том, что уже начальный этап выполнения интеллектуального экспериментального задания характеризуется существенно иными чертами. Начало процесса мышления составляет не просто выполнение инструкции на предъявление слова-стимула. Оно предполагает как бы восстановление общей схемы задания, установление определенного отношения между инструкцией-заданием, словом-стимулом и тем неизвестным словом, которое требуется найти. Установление этой системы связей, составляющей, по Зельцу некоторый комплекс, и определяет направление всего дальнейшего процесса мышления. Этот комплекс был назван задачей. Задача включает три главных элемента: 1) инструкцию, включающую требования к искомому слову, 2) известное слово-стимул и 3) искомое слово.

Пожалуй, в исследованиях О. Зельца впервые выступают с большей или меньшей отчетливостью некоторые из наиболее важных элементов психологического строения заданий, вызывающих элементарные проблемные ситуации. Первая ступень выполнения задания состоит не в поисках ответа на предъявляемое слово-стимул, а в конструировании «полной» задачи. Начало процесса мышления не в предъявляемом стимуле, а в том комплексе, который составляет задачу. Задача не предъявляется испытуемому в готовом виде, а как бы реконструируется самим испытуемым. Искомое слово является более или менее неопределенной частью этого комплекса. Однако оно уже с самого начала задано и находится в определенном отношении к заданному стимулу требованием, которое содержится в инструкции. О. Зельц

иллюстрирует строение задачи (проблемной ситуации) с помощью следующей схемы (рис. 1*а*, *б*).

Рис. 1. Задача

На рис. 1*а* представлена задача, в которой буква А обозначает предъявляемое испытуемому слово-стимул, квадрат справа — искомое слово, а связь между ними составляет инструкцию-задание, определяющее требование к искомому. На рис. 1*б* представлена решенная задача, в которой обнаруженное искомое составляет В. Решение задачи составляет процесс поиска искомого как последовательное заполнение некоторого пропущенного звена этой схемы. Оно осуществляется как последовательная антиципация тех или иных элементов, более или менее подходящих для заполнения пропущенного звена на основе репродукций этих элементов из прошлого опыта испытуемого. На этом основании теорию Зельца можно обозначить как репродуктивную теорию мышления.

Приведем пример Зельца на заканчивайте слова. Предположим, что от испытуемого требуется назвать столицу Индии и он очень точно знает ее название. Если же ему будут подсказаны одна или две буквы, то он достаточно точно скажет требуемое название. Как происходит процесс? У испытуемого есть общая схема этого названия, в которую входят, например, длина этого слова или некоторые другие его признаки. Помощь в виде указания на некоторые звуки или буквы этого слова позволяет заполнить комплекс. Так, решение происходит как заполнение комплекса на основе антиципации общей схемы о неизвестном. Это как бы процесс конкретизации той абстрактной антиципирующей схемы, которая возникает у испытуемого при конструировании им задачи. Процесс осуществляется как репродуктивная конкретизация абстрактных схем, имеющихся у испытуемого. Решение представляет собой детерминированную задачей актуализацию средств решения.

3.2. Детерминированная актуализация средств решения

Центральным звеном решения является детерминированная актуализация средств решения. К. Дункер приводит следующий яр-

кий пример для иллюстрации процесса поиска решения (К. Дункер. Качественное (экспериментальное и теоретическое) исследование продуктивного мышления. В сб.: «Психология мышления». М., Прогресс, 1965. Стр. 39-40), отвечающего концепции Зельца. Человеку дается задание пройти в определенном направлении от известной отметки некое расстояние и взять неизвестный предмет, который он там найдет. Он не видел этого предмета, никогда не держал его в руках и никогда не был на финишной отметке. Процесс выполнения такого задания, по мнению Дункера, чрезвычайно близок к тем процессам, с помощью которых происходит выполнение заданий типа: дана часть («фитиль») — найти целое («лампа»), дано родовое понятие — найти видовое понятие и т. п. В этих заданиях «стартовой точкой» будет слово-стимул. Как требуемое искомое может быть найдено с различных стартовых точек, так и в качестве искомого могут выступать как равноценные самые различные предметы, помещенные на «финише».

Во всех тех случаях, когда человек сталкивается с задачами, ранее решавшимися им, процесс решения осуществляется путем актуализации ранее найденных способов, путем их актуализации. Процесс актуализации осуществляется на основе антиципации (предвосхищения) возможного использования этих актуализируемых способов для достижения цели — искомого, на основе тех требований, которые предъявляются к искомому. «Постановка цели обыкновенно влечет за собой не репродукцию реальных переживаний сознания, но актуализацию более или менее общих интеллектуальных операций, которые пригодны для осуществления определенной цели» (Selz O. Zur Psychologie des produktiven Denkens und des Yrrtuns. Eine experimental Forschung, m 2. Bonn, 1922. P. 79. — В русском пер.: Законы продуктивной и репродуктивной деятельности, 1924).

Процесс решения осуществляется в этих случаях как актуализация готовых средств решения. Но не воспроизведение тех или иных, имевших место в прошлом опыте содержаний сознания, это воспроизведение общих операций, которые конкретизируются всякий раз по отношению к содержанию данной конкретной задачи. Цель детерминирует процесс актуализации средств решения. Эта актуализация осуществляется как определенная система рефлексоидных связей от цели к конкретным условиям. Адекватность актуализированного метода решения определяется на основе достигаемого результата. Совпадение результата с требованиями, предъявляемыми к нему, обеспечивает успех и составляет конечный этап решения. Выявление

несовпадения достигаемого результата с требованиями к искомому оценивается самим человеком как неуспешная попытка и приводит к новому процессу актуализации, осуществляемому тем же самым путем, как детерменированная целью новая рефлексоидная связь.

Как же происходит этот процесс в тех случаях, когда человек сталкивается с задачей, которая ранее не решалась им? Он осуществляется, как уже было отмечено, путем приложения известных способов решения к новым конкретным условиям. Как возникают и откуда берутся эти общие способы решения? Они возникают путем абстракции из тех конкретных условий задач, которые решаются человеком.

К. Дункер, анализируя теорию О. Зельца, специально останавливается на факте, рассматриваемом Зельцем как «детерминированная абстракция средств». Он отмечает, что Зельц правильно выделил важное звено в процессе решения, но это звено составляет лишь элементарный случай решения. Установление адекватности некоторых способов для достижения цели в конкретных условиях составляет случай, близкий к тем случаям мышления человека и животных, в котором еще не раскрываются какие-либо причинно-следственные отношения, какие-либо закономерные связи в материале мышления. «Зельц называет процессы, приводящие к новым способам решения, "детерминированной абстракцией средств"; это значит, что они абстрагируются от случаев, в которых происходит случайное понимание нужного способа решения данной задачи... Каким образом общий метод возникает из частных условий, прежде чем будут поняты те функциональные связи, которые для данного случая являются существенными?.. Зельц говорит о "понимании"; однако он объясняет его как «понимание того, каким образом нечто становится способом для достижения цели» (К. Дункер. Качественное (экспериментальное и теоретическое) исследование продуктивного мышления. В сб.: Психология мышления. М., 1965. Стр. 40-41.) «Независимо от того, как эти элементы связаны между собой — а такие связи могут выбираться совершенно произвольно, — у испытуемого нет потребности в таких случаях выяснять причину той связи... Понимание в другом смысле имеет место, когда из данной ситуации нужно получить общее правило» (Там же. Стр. 41).

Таким образом, ограниченность экспериментального материала не позволила Зельцу перейти к анализу таких случаев процесса мышления, которые предполагают анализ мышления как процесса открытия общих закономерностей, как процесса выявления общих способов

выполнения действия. Процесс мышления представлен Зельцем как процесс нахождения некоторого искомого, но само искомое чрезвычайно элементарно. Оно составляло в большинстве случаев некоторое неизвестное слово, какой-либо его элемент и т. п. Поиск неизвестного как представляющего собой какие-либо общие закономерности или общие способы выполнения действия никак не может быть рассмотрен на основе этого экспериментального материала. Соответственно сама объяснительная схема Зельца чрезвычайно абстрактна, а приводимые им аналогии — лив!ь отдельные иллюстрации его концепции.

Как функционирует в процессе мышления абстрагированная система операций? Как система последовательно включающихся операций. При успешном выполнении предшествующей операции включается связанная с ней операция. Само успешное выполнение предшествующей операции является как бы сигналом к началу выполнения последующей операции. Процесс здесь подобен срисовыванию многоугольника. Правильное срисовывание одной линии многоугольника влечет за собой срисовывание следующей линии. Успешность выполнения задания оценивается путем сопоставления того, что дано, с тем, что задано, что требуется, т. е. соответствием выполняемого действия с целью действия. Процесс завершается при достижении цели. Сложившиеся системы операций могут перестраиваться в соответствии с конкретными условиями задания. Сами же операции понимаются Зельцем как некоторые повторяющиеся процессы, служащие достижению определенной цели. Операцию составляют «осознаваемые лишь частично, повторяемые общие процессы, которые присоединены к постановке цели» (Зельц. 1922. Стр. 373). Это еще не операции, служащие преобразованию, материала мышления или каких-либо предметов действия, это лишь повторяющиеся процессы, как и было определено в ассоциативной психологии (см. Бэн).

Наряду с многочисленными конкретными операциями, приводящими к выполнению тех или иных интеллектуальных заданий, Зельц выдвигает три наиболее общие интеллектуальные операции: дополнение комплекса, абстракцию и репродукцию сходства. Рассмотрим специфику этих интеллектуальных операций.

3.3. Интеллектуальные операции

Дополнение комплекса как специфическая интеллектуальная операция непосредственно связано с общим представлением Зельца о мышлении как заполнении незавершенных комплексов путем анти-

ципации. Собственно, операция дополнения комплекса представляет собой метафорическое обозначение этого процесса. В зависимости от специфических особенностей задач этот процесс может осуществляться соответственно специфическим образом. В случаях решения задач на часть и целое он может предполагать необходимость пространственных представлений об обозначаемых объектах, в случаях решения задач на отношение между понятиями процесс может включать построение более или менее сложной системы (комплекса) близких и далеких понятий. В целом этот процесс развертывается как поиск неизвестного, направленный на заполнение неизвестного места комплекса.

Абстракция представляет собой операцию, выступающую в качестве ведущей при выполнении заданий, включающих определение отношений между заданным и искомым понятием, как установление контролируемых ассоциаций. Средствами абстракции являются способы сходного и различного, сравнение антиципируемого и требуемого, детерминированное абстрагирование успешных способов выполнения заданий. Абстракция рассматривается как момент заполнения комплекса, как один из процессов, приводящих к обнаружению неизвестного, и как необходимый процесс выделения общих способов решения задач, один из основных путей формирования других интеллектуальных операций. Репродукция сходства составляет процесс решения таких задач, в которых неизвестное может быть достигнуто на основе аналогий с имевшими место в предшествующем опыте сходными случаями. Процесс репродукции в данном случае представляет собой один из случаев актуализации, детерминируемый целью. Этот процесс не совпадает с ассоциациями по сходству. Он детерминирован целью. Однако по существу он в значительной степени близок к ассоциативному процессу. Ведь осуществляется он как система развертывания рефлексоидных связей. Главная его отличительная особенность в том, что он как бы перевернут. Это перевернутая ассоциация по сходству.

Л. И. Анцыферова тщательно проанализировала исследование О. Зельца. Оценивая предложенную Зельцем систему интеллектуальных операций, она правильно отмечает: «Сама по себе попытка выявить некоторые главные комплексы интеллектуальных операций, лежащие в основе решения задач разных типов, несомненно, заслуживает внимания. Но в работах Зельца эта попытка не подготовлена глубоким теоретическим анализом... Анализ их содержания носит более характер эмпирического описания, чем научного доказательства и обоснования» (Л. И. Анцыферова. Теория интеллектуальных операций О. Зельца. В кн.: Основные направления исследований психологии мышления в капиталистических странах. М., 1966. Стр. 96).

Собственно, выделенные Зельцем операции — это скорее процессы, отвечающие предложенной им схеме мышления. Их определение как операций близко к вундтовским представлениям. Они не составляют операций, преобразующих материал мышления и приводящих к его изменению. Они функционируют на основе рефлексоидных связей, детерминируемых целью. В результате всего этого вряд ли целесообразно характеризовать теорию Зельца как теорию интеллектуальных операций. Вероятно, более адекватной характеристикой этой теории является характеристика ее как теории репродуктивного мышления, отвечающей принципиальным положениям той объяснительной схемы, которая была предложена Зельцем. Таким образом, исследования О. Зельца привели к выделению одного из основных понятий психологии мышления — понятия проблемной задачи (задания), включающей три главных компонента: искомое, требование к тому, что должно быть найдено, и отправной стимул, составляющий материал мышления. В этой схеме в самом общем виде впервые представлены наиболее важные компоненты проблемного задания. Они еще чрезвычайно далеки от реальной действительности мышления, от реального материала и тех ситуаций, которые возникают в реальной жизни. Материал контролируемых ассоциаций — искусственный материал, не позволивший Зельцу рассмотреть какие-либо реальные процессы мышления. Те аналогии, которые проведены между его схемой и некоторыми реальными актами мышления, в значительной степени искусственны. Например, аналогия процесса открытия Франклином способов отведения электрических зарядов на землю, т. е. способов заземления. Он объясняет этот поиск как процесс актуализации прошлого опыта использования летящего детского змея.

О. Зельц пришел к необходимости анализа путей поиска решения, путей поиска неизвестного, названных дальнейшими исследователями средствами решения. Однако реальный смысл этих «средств» и отмеченных выше операций (дополнение комплекса, абстракция, репродукция сходства) — это их характеристика как условий, обеспечивающих на основе образования систем рефлексоидных связей детерминированную задачей актуализацию ранее сложившихся систем ассоциаций. Возникшая задача детерминирует избирательность актуализации этих ассоциаций, приводящих к заполнению комплексов.

Одним из важнейших условий и механизмов мышления, описанных Зельцем, является механизм антиципации, механизм предвосхищения путей выполнения задания, путей поиска неизвестного. Зельц предложил впервые некоторые характеристики центрального элемента проблемной задачи — искомого — как того, что должно быть достигнуто, и отметил его необходимые связи с тем, что известно, и с теми требованиями, которым должно отвечать достигаемое искомое. Однако ограниченность общего, в основном ассоциативного, понимания процесса мышления, узость и чрезвычайная бедность экспериментального материала, который традиционно использовался в ассоциативной психологии (контролируемые ассоциации), и ретроспекция как основной метод исследования не позволили Зельцу выйти за рамки предложенной им объяснительной схемы.

Зельц подошел вплотную к необходимости исследования процессов мышления, которое осуществляется в процессе решения реальных проблем, где неизвестное составляет ту или иную закономерность, тот или иной способ выполнения действия. Своими исследованиями Зельц как бы подвел психологию мышления к новым проблемам — к необходимости соотнести сконструированные им представления о проблемах и задачах с реальными задачами, предложенные им схемы процессов поиска искомого с реальными процессами открытия нового. Однако для этого нужно было отказаться от сложившихся представлений о мышлении, от материала, используемого в эксперименте, и от той интроспективной методики, которая составляла центральное звено исследования. Зельц поставил новые проблемы.

Иные пути их решения были предложены в бихевиористской психологии и в гештальт-психологии.

Глава 4
Методики экспериментального исследования мышления в бихевиоризме

4.1. Теоретические и экспериментальные предпосылки

Экспериментальные методы изучения психологических закономерностей мышления изменялись в соответствии с тем, как изменялось представление психологов о природе изучаемых явлений. Бихевиоризм как самостоятельное направление в психологии возник в начале

XX столетия на основе философии американского прагматизма. Он явился своеобразным обобщением того, что было накоплено в психологии, физиологии и биологии к тому времени. Фундаментальными научными источниками бихевиоризма следует считать сформулированные еще в XVII веке Р. Декартом представления о рефлексологии многих актов поведения человека и поведения животных, развитые в дальнейшем во французской материалистической философии (Ж. О. Ламеттри), дарвиновское представление о процессе эволюции и психологические закономерности, раскрытые в ассоциативной психологии.

При кратком анализе оснований бихевиоризма нет возможности рассмотреть все их подробно. Представление о рефлексе как основе «машинообразности» поведения человека и его основном механизме оказалось достаточно укрепившимся к началу столетия и было использовано в различных психологических школах. Бихевиоризм взял два главных звена рефлекса: начальное звено — стимул и конечное звено — реакция.

Дарвиновские исследования определили новый взгляд на процесс развития всего органического мира до человека включительно. Этот процесс был понят прежде всего как процесс последовательности приспособления организма к окружающим условиям жизни. Основное назначение всех тех прогрессивных изменений, которые происходят в процессе развития в органическом мире, — приспособление к изменяющимся условиям жизни. Возникновение высших приспособительных функций, в частности различных форм психики, вызвано необходимостью приспособления к окружающим условиям жизни. Психика выполняет приспособительную функцию, а психология в этом смысле стоит в ряду естественных наук.

Одним из научных источников бихевиоризма явилась достаточно развитая к началу прошлого столетия ассоциативная психология, которая в значительной степени опиралась на изложенные выше идеи. Особенно отчетливо эти идеи были выражены Спенсером. Спенсер включил эти идеи в «Основы психологии». Несмотря на то что бихевиоризм непосредственно и прямо выступил как ярый противник ассоциативной психологии, реально он сохранил и включил в свою систему многие из раскрытых в ассоциативной психологии закономерностей. Он изменил принципиальный подход к изучению психических явлений, разработал в соответствии с этим иные методы экспериментального исследования психологических закономерностей,

но сохранил те основные идеи и принципы, которые были сформулированы представителями ассоцианизма.

Как уже отмечалось выше, некоторые из этих идей были четко сформулированы Бэном. Нужно было объяснить ту вариативность поведения, которая с такой очевидностью предстала перед исследователями. Общая формула анализа такого вариативного поведения организмов заключается в следующем: под влиянием обстоятельств организм высвобождает энергию, переходящую в варьирующие движения. Одни из них оказываются успешными, другие — нет. Закрепляются успешные движения, а неуспешные отбрасываются. Образуются ассоциации между ситуациями и успешными движениями. Основные законы образования новых актов поведения — законы образования ассоциаций.

Предметом ассоциативной психологии являлась психология сознания. Между психологией поведения животных и психологией человека лежит непроходимая грань — сознание человека. Сознание определяет не только специфику психологии человека, но и главный метод исследования психических процессов — интроспекцию. Психические процессы недоступны внешнему наблюдению. Они даны лишь самому субъекту. Интроспекция входит в самое определение психического.

Первые экспериментальные исследования мышления представителей Вюрцбургской школы по своей направленности были антиассоциативными исследованиями. Однако они основывались на тех же самых ассоцианистских предпосылках. В качестве основного экспериментального материала в этих исследованиях использовался материал свободных или контролируемых ассоциаций. Главным методом эксперимента — та или иная разновидность интроспекции. Ассоциативные представления о психических процессах были неотделимы от интроспективного метода исследования. Дальнейшее развитие методов экспериментального исследования мышления требовало преодоления метода интроспекции.

Принципиальный теоретический и экспериментальный шаг в этом направлении был сделан Э. Торндайком (1874-1949), попытавшимся сблизить (или даже отождествить) мышление человека и мышление животных, найти специфические ситуации, вызывающие мышление, и описать мышление как форму приспособительного поведения человека и животных в различных ситуациях. Это был шаг к объективному эмпирическому исследованию психологии мышления. Главным методом исследования становится метод экспериментального наблюдения и последующего описания поведения в специальных ситуациях, включавших то или иное препятствие на пути к цели.

4.2. Метод «препятствий» — бихевиористская модель экспериментального исследования мышления

Экспериментальный метод исследования мышления животных, предложенный Торндайком, может быть охарактеризован как метод внешних препятствий, создаваемых на пути к цели. Этот основной методический принцип эксперимента как бы воспроизводил теоретические представления о биологическом назначении и жизненном смысле актов поведения организма. Главный биологический смысл всех поведенческих реакций организма состоит в приспособлении организма к окружающим условиям. Основной ситуацией, в которой возникает необходимость такого приспособительного поведения, является ситуация, включающая то или иное препятствие на пути к цели. Наиболее очевидная и эмпирически наблюдаемая форма препятствия — внешняя механическая преграда. Различные типы создания таких преград были реализованы Торндайком в виде экспериментальных проблемных клеток. Проблемная клетка содержит какое-либо препятствие — запор, задвижку и т. п. на пути к цели, составляющей пищу или выход из замкнутой клетки. Поиск путей преодоления препятствия составляет мышление животного. Одновременно он обеспечивает научение животного в таких ситуациях. Оно выражалось в последовательной системе проб, ошибок и случайных успешных актах поведения. На основе последующих успешных проб соответствующие новые реакции закрепляются. Образуется ассоциация между новой ситуацией и успешным актом поведения. Успешность того или иного акта поведения оценивается на основе «закона эффекта», составляющего оценку поведения по отношению к достигнутой цели.

Об экспериментах Торндайка написано много исследований. Однако главным предметом оценки в этих исследованиях являются те законы научения, которые были сформулированы в результате экспериментов и распространены самим Торндайком на обучение человека. Они включают: 1) закон упражнения (частоты, силы и длительности), 2) закон эффекта, 3) недавности научения. Совершенно очевидно, что все они составляют законы тренировки, а не законы мышления в собственном смысле слова. Психологические особенности

поведения животных в новой ситуации как бы исключены из процесса научения.

В экспериментах Торндайка следует различать как бы две фазы эксперимента. Первая фаза эксперимента составляет особенности поведения животного в новой ситуации (проблемной клетке). В этой фазе осуществляется наблюдение за «интеллектуальным поведением», которое через последовательные пробы и ошибки приводит к успешному акту поведения. Пробы-ошибки-успех — это схема процесса мышления в ситуации с препятствием. В результате вырабатывается путь обхода или преодоления препятствий. После того как случайно найден нужный успешный акт поведения, происходит лишь его закрепление путем повторного выполнения того же действия в той же самой или сходных ситуациях. Постепенно исключаются ошибочные действия — пробы и закрепляется нужный акт поведения. Особенности закрепления нужного акта поведения и представлены Торндайком как законы научения. Количественные характеристики этого процесса представлены были в виде «кривой научения» (или «кривой упражнения»), на которой по оси абсцисс отмечаются последовательные упражнения (ось времени), а по оси ординат — пробы (ошибки). По мере упражнения число ошибок падает. Происходит научение нужному навыку. Ни сам Торндайк, ни его последователи не придавали сколько-нибудь большого значения первой фазе процесса — процессу поиска нового способа действия. Тем более что по общим характеристикам его особенности как бы совпадали с особенностями последующего процесса тренировки.

Критики Торндайка анализировали и не соглашались прежде всего с первой фазой эксперимента (особенно В. Кёлер), описывающей процесс мышления. Последователи Торндайка (от Дж. Уотсона до Б. Ф. Скиннера) тщательно разработали законы тренировки и свели сам процесс мышления к этим законам. В соответствии с общей концепцией бихевиоризма новое представление о предмете психологии — поведении животных и человека — и объективном методе исследования психологических закономерностей было сформулировано Дж. Уотсоном (1878-1958). Эти положения явились теоретическим обоснованием и закреплением рассмотренной экспериментальной модели мышления, воплощенной в дальнейшем в различных видах лабиринтов, задач-головоломок, анаграммах и т. п., включающих те или иные «препятствия» на пути к конечной цели. В системе бихевиоризма метод «препятствия» приобрел форму «лабиринтной» экспериментальной модели мышления.

4.3. Теоретическое обоснование «лабиринтной» экспериментальной модели мышления Дж. Уотсоном

Формулируя теоретическую платформу бихевиоризма, Дж. Уотсон отверг два кардинальных положения предшествующей психологии: положение о сознании как предмете психологии и интроспекцию как метод экспериментального исследования. Он писал: «Если бихевиоризм хочет занять какое-либо видное место в науке (хотя бы в качестве точного объективного метода), он должен полностью отказаться от понятия "сознание" (Дж. Уотсон. Психология как наука о поведении. Госиздат Украины, 1926. Стр. 14). Оценивая предшествующую психологию (В. Вундта, В. Джемса), Дж. Уотсон отмечал: «Психологи этой несколько устаревшей школы назйваются интроспекционистами («самонаблюдатели»). Они утверждают, что отправным пунктом в психологии является изучение своей собственной души» (Там же. Стр. 19). «Бихевиористкая психология, или бихевиоризм, как его иногда называют, утверждает, что наиболее целесообразным отправным пунктом для психологии является изучение не нашего собственного поведения, а поведения наших ближних... Конкретнее говоря, основное положение бихевиоризма таково: если бихевиорист имеет под рукой все изучаемые им явления, то он должен быть в состоянии после наблюдения над индивидуумом, совершающим какое-либо действие, сказать: какая совокупность условий или "ситуация" вызвала подобное действие (предсказание); или же, если организованное общество постановило, что отдельный человек или группы их должны поступать определенным специфическим образом, то бихевиорист должен быть в состоянии создать условия или раздражители, которые приведут к желаемым поступкам (воздействие, управление). Другими словами, "психология с точки зрения бихевиориста" занимается предсказанием и регулированием действий человека, а не анализом "сознания" (Там же. Стр. 19-20).

Уотсон начинал свои исследования, продолжая эксперименты Смолла, на материале поведения крыс в лабиринте. В 1913 г. он провозгласил принцип, в соответствии с которым предметом психологии являются доступные наблюдению внешние реакции, вызываемые теми или иными действующими стимулами. Проблемы сознания и нейрофизиологического субстрата не являются существенными для анализа и предсказания поведения. В принципе «стимул-реакция» слились воедино и идея рефлекса, и идея ассоциации. Все виды ре-

акций организма, от элементарных до сложных, в конечном счете сводятся к движению. Зрительные акты — это прежде всего система двигательных реакций глаза. Эмоции — система висцеральных и двигательных реакций. Мышление — это тоже двигательное поведение. У человека это система двигательных речевых реакций. Внешняя звуковая речь переходит в шепот, затем во внутреннюю речь, составляющую собственно мышление человека. Это представление в значительной степени сохранилось до сих пор (см. Б. Ф. Скиннер). Основная специфика мышления человека заключается в том, что оно может осуществляться без реального манипулирования с объектами на основе стимулов — слов и голосовых реакций. «Термину мышление следует придавать такой смысл, чтобы он охватывал собою все виды скрытой речевой деятельности, а также и те из других видов деятельности, которые замещают речевую» (Там же. Стр. 303-304).

Уотсон предлагает различать три основных вида (можно сказать уровня мышления): простое манипулирование голосовыми навыками такого рода, при котором порядок слов неизменен (например, 2 плюс 2 равно 4, корень квадратный из 9 равен 3 и т. п.). «Здесь нет никакой новой работы... Такое мышление соответствует самому простому виду поведения, типа раздражитель-реакция» (Там же. Стр. 304). Второй уровень мышления — «разрешение проблем, которые не являются новыми, но с которыми человек так редко сталкивается, что для их разрешения требуется речевое поведение типа попыток» (Там же. Стр. 303-304). Примером могут служить попытки применения то одной, то другой математической формулы для решения конкретной задачи. Наконец, самый высокий уровень мышления — это решение новых задач. «В этом случае задача является совершенно новой, и организм, столкнувшись с ней, оказывается в затруднительном положении... При этом предполагается, что требующая разрешения проблема носит такой характер, что она должна быть словесно обработана прежде, чем станет возможным открытое действие». (Там же. Стр. 305).

Чем же характеризуется этот наиболее высокий и наиболее специфический уровень мышления человека? Как осуществляется процесс решения такой новой задачи, составляющей проблему? Этот процесс осуществляется подобно тому, как крыса находит путь в лабиринте, т. е. с помощью проб и ошибок. «По нашему мнению, пункт 3 представляет собой тот вид поведения человека, который, будучи очищен от всего несущественного, вполне аналогичен тому виду поведения, который

проявляет крыса, впервые помещенная в лабиринт... То же самое наблюдаем и у человека. Он представляет собой животное, отличающееся словесным поведением» (Там же. Стр. 305). В случае третьего вида мышления процесс осуществляется путем проб и ошибок. Он представляет собой движение по лабиринту — от одного тупика к другому тупику, пока не будет найден выход. «Здесь мы видим те типические ошибки, которые делает крыса в лабиринте» (Там же. Стр. 306).

Так, Дж. Уотсон не только провел аналогию между поведением крысы в лабиринте и процессом мышления человека, но обосновал поведение в лабиринте как принципиальную модель мышления. Эта модель в течение длительного времени являлась основной в экспериментальных исследованиях мышления. Она лишь конкретизирована в виде различных систем лабиринтных заданий — механических головоломках Ругера, задачах-головоломках Лачинса, логических головоломках, анаграммах и т. п.

4.4. Последующие изменения «лабиринтной» модели в бихевиоризме

Вся последующая длительная история бихевиоризма не привела к сколько-нибудь существенному изменению этой принципиальной модели. Основным экспериментальным материалом в соответствии с этой моделью стали головоломки. Основным методом — наблюдение за процессом поведения человека при решении задач — головоломок. Успех исследования зависел от того, насколько новым являлся материал, использовавшийся в эксперименте. В результате мыслительного поведения формируется навык. Процесс его формирования составляет процесс научения человека. Этот процесс осуществляется по той же самой общей схеме, что и процесс мышления в лабиринте. Процесс научения происходит путем проб и ошибок. «Наши термины научения путем процесса проб и ошибок, функционирования навыков и т. п. равнозначны мышлению» (Там же. Стр. 309).

Одна из главных идей бихевиоризма заключалась, как отмечено выше, в полной управляемости поведения, включая научение человека. Обучение управляемо. В этом главный пафос бихевиоризма. Возможность такого управления полностью отвечала развивающемуся капитализму и с восторгом была принята в Америке. Но это «управление» включало только одно звено — звено формирования навыков человека. Мышление — это лишь приспособление к новым условиям поведения в новой ситуации. Фактически мышление исключено из

процесса научения. Управление основывается на предвидении тех проб и ошибок, которые возникнут в процессе тренировки. На основе такого представления о мышлении в условиях обучения разработаны многие существенные закономерности формирования различных учебных и профессиональных навыков. Главной проблемой в обучении стала проблема тренировки. С этой целью были разработаны многие системы тренировочных упражнений. В качестве основного типа заданий выступали задачи для тренировки формируемых навыков. Понятие задач-проблем потеряло принципиальный смысл. Исследование мышления в обучении было сведено к исследованию процессов решений тех или иных тренировочных задач.

Мы опускаем описание и анализ истории бихевиоризма, включавшей многие ответвления, противоречия, формирование отдельных школ и направлений. Этим проблемам в нашей психологии посвящены многие теоретические работы (см. исследования Л. И. Анцыферовой, М. Г. Ярошевского, А. А. Черкашина и др.). Отметим лишь, что общая тенденция на исключение мышления из процесса научения получила дальнейшее развитие в постнеобихевиоризме Б. Ф. Скиннера. Развитие этой тенденции привело к парадоксальным решениям. Идея управления, как отмечалось, была и является до настоящего времени основной идеей бихевиоризма. Общей основой для такого управления стал сформулированный Торндайком «закон эффекта». Последующее управление составляет процесс закрепления навыков с помощью «подкрепления». «При усовершенствовании методов изучения условий, управляющих поведением в процессе научения, можно выделить два основных направления. Первое из них связано с углубленным изучением "закона эффекта"... Достижения, связанные с другим направлением в разработке методов, позволяют нам закреплять данное поведение на определенном уровне на длительный период времени» (Б. Ф. Скиннер. Наука об учении и искусство обучения. Нью-Йорк, 1954).

Полностью идея управления обучением может быть, с точки зрения Скиннера, реализована только тогда, когда в процессе управления будут исключены ошибки. Путь проб и ошибок — это путь плохого управления. Подлинное управление — это управление без ошибок. Казалось бы, все наоборот. Вместо проб и ошибок — управление без ошибок. Однако на самом деле предложенное Скиннером решение представляет собой последовательное развитие взглядов на мышление и учение, предложенное Уотсоном и Торндайком. Только на первых этапах развития бихевиоризм описал случай «глупого» мышления (по

выражению В. Кёлера), возникающего в условиях сверхтрудных (глупых) заданий. Такое мышление действительно следует исключить из процесса обучения. И. Скиннер исключил его путем постановки таких элементарных заданий (шагов), которые не требуют мышления.

Уже Дж. Уотсон считал, что проблема понимания не является принципиальной проблемой психологии. Понимание, считал Уотсон, это лишь психологическая абстракция. «С бихевиористской точки зрения проблема "понимания" является чистейшей абстракцией. Она никогда не возникает в процессе научного наблюдения над поведением...» (Дж. Уотсон. Психология как наука о поведении. Укрогосиздат, 1926. Стр. 132). Последующее развитие бихевиоризма с различным успехом включало (Э. Толмен) или вновь снимало эту проблему. Б. Ф. Скиннер исключил понимание из процесса управления (программированного) обучением. Благодаря этому обучение стало полностью «управляемым».

Первыми экспериментальными критиками предложенной бихевиористской экспериментальной модели мышления и учения выступили представители гештальт-психологии.

Глава 5
Экспериментальные исследования мышления в гештальт-психологии

В современных исследованиях нет единой оценки гештальт-психологии. С появлением первых работ гештальт-психологов (в 1912 г.) против основных положений гештальт-психологии выступили прежде всего представители тех направлений, основные принципы которых были отвергнуты гештальт-психологией, — ассоцианистской психологии и бихевиоризма. Естественно, что эта критика в адрес гештальт-психологов стремилась восстановить и отстоять те принципы, которые были отвергнуты гештальт-психологией.

В советской психологии наиболее серьезные критические замечания и фундаментальный теоретический анализ положений гештальт-психологии были предприняты Л. С. Выготским, предпославшим специальные вступительные статьи к двум важнейшим исследованиям гештальт-психологов (В. Кёлер. Исследование интеллекта человекоподобных обезьян. М., 1930; К. Коффка. Основы психического развития. М.; Л., 1934). Л. С. Выготский сформулировал два принципи-

альных критических замечания. Представители гештальт-психологии нашли новые пути исследования элементарных процессов (восприятия и элементарных форм мышления — животных и ребенка), но не смогли раскрыть специфических закономерностей высших форм психики.

Гештальт-психологи игнорировали или не смогли понять социальной обусловленности и особенно речевой, знаковой специфики мышления человека и высших форм его психической деятельности. В дальнейшем был отмечен феноменологизм общей философской позиции гештальт-психологов, идущий от Гуссерля и Брентано (см. С. Л. Рубинштейн, В. Н. Колбановский, Л. И. Анцыферова и др.). В качестве одного из принципиальных было высказано замечание о «физикалистских» устремлениях гештальт-психологов, стремившихся провести параллели между тремя рядами явлений: физического мира — физиологическими полями (близкими к электрическим) — психическими и феноменальными явлениями. Наконец, с этими же общими положениями связано критическое замечание об отрицании гештальт-психологами роли опыта в психической жизни человека. Все эти замечания четко сформулированы в исследованиях по проблемам гештальт-психологии Л. И. Анцыферовой, К. А. Славской и М. Г. Ярошевским. Однако, чтобы понять и разобраться в том, что было реально сделано гештальт-психологами и почему они достигли некоторых успехов, нужно понять то незнание, которое было преодолено в результате их исследований.

Исследования мышления в гештальт-психологии отправлялись от того, что было достигнуто представителями ассоциативной психологии, Вюрцбургской школы, О. Зельцем и основоположниками бихевиоризма. Однако они состояли не в продолжении начатого в этих школах, а прежде всего в теоретической критике общих представлений о процессе мышления, критике экспериментальных методов исследования и на этой основе разработке собственных экспериментальных методов. В противоположность ассоциативным представлениям о мышлении как о последовательном образовании ассоциаций, гештальт-психологи формулируют положение о целостности (гештальте) возникающих психических новообразований; в противоположность положению о внеобразности мышления формулируется принцип сходства (если не идентичности) между психологическими законами мышления и законами восприятия; в противоположность положениям Зельца о репродуктивном характере мышления формулируются

положения о продуктивности, как специфической характеристике мыслительных процессов; в противоположность представлениям бихевиористов о мышлении, как о процессе проб и ошибок, формулируются положения о мышлении, центральным звеном которого являются процессы понимания. Основная критика была направлена прежде всего против интенсивно развивающегося бихевиоризма.

Одним из первых экспериментальных исследований мышления в гештальт-психологии было исследование В. Кёлера об интеллекте человекообразных обезьян. (В. Кёлер Исследование интеллекта человекоподобных обезьян. М., 1930). Оно как бы противостояло рассмотренным выше экспериментальным исследованиям Э. Торндайка. В этом исследовании В. Кёлер использовал задания, близкие к тем, которые использовал и Торндайк. Это были задания с теми или иными препятствиями (затруднениями) на пути к цели. В чем заключалась экспериментальная и теоретическая полемика? Как Кёлер модифицировал экспериментальные ситуации? В. Кёлер писал: «Торндайк поставил большое число опытов над кошками и собаками... Результат оказался очень неблагоприятным для животных, и Торндайк пришел к заключению, что они не только очень далеки от того, чтобы «думать», но не могут даже ассоциировать представлений с восприятиями... Испытания стояли не выше анекдотов о животных и были столь трудны, что результат, конечно, должен был получиться жалкий» (Там же. Стр. 24-25).

Главный недостаток методики экспериментального исследования Торндайка Кёлер видит в том, что задания, использованные в экспериментах, явились слишком «трудными» заданиями, они не соответствовали видовому опыту животного. Животное ставилось в глупые экспериментальные условия, а в результате описывалось «глупое» (анекдотическое) «мышление» животного. Для исследования подлинного мышления необходимо, чтобы предлагаемые задачи соответствовали возможностям животного, чтобы они были доступны его «пониманию». Кёлер преобразовал экспериментальные задания Торндайка. Он сделал экспериментальные ситуации «открытыми» ситуациями, доступными зрительному восприятию, так чтобы животное могло видеть весь путь от начала до конца. Такое решение было названо «обходным путем».

Так в методику экспериментального исследования мышления было введено понятие допустимой трудности экспериментальной задачи. Не только затруднение (препятствие) вызывает мышление. В зави-

симости от характера затруднения последующий процесс мышления будет осуществляться либо в виде «проб и ошибок», либо будет достигнуто понимание. Это эмпирическая характеристика «трудности» мыслительной задачи. Однако она выдвигала новый методический принцип к тем мыслительным задачам, которые можно использовать в экспериментальном исследовании мышления. В соответствии с этим принципом основным типом экспериментальных задач становятся не задачи-«головоломки», а «задачи на понимание». Их решение совпадает с процессом образования нового гештальта, а основные законы близки к законам образования гештальта в восприятии.

5.1. Понятие «гештальта»

Исследования гештальт-психологов начинались в области психологии восприятия. Их принято относить к 1912 году, когда М. Вертгеймер опубликовал статью с изложением данных о «фи-феномене» в восприятии.

Эксперимент, выполненный М. Вертгеймером, заключался в следующем. Испытуемому предъявлялись последовательно два раздражителя (стимула) — отрезки линий с небольшим интервалом между раздражителями. Эти последовательно предъявлявшиеся стимулы — линии находились либо под прямым углом друг к другу, либо под острым углом, либо составляли продолжение одна другой.

Результаты эксперимента показали, что при интервале времени между раздражителями, превышавшем 60 м/сек, испытуемый воспринимал раздражители как составлявшие прямой угол, острый угол или как продолжение прямой. При интервале между раздражителями в 60 м/сек испытуемый воспринимал перемещение вертикального или наклонного отрезка в горизонтальное положение, перемещение одного отрезка на место другого по горизонтали. То есть при некотором пороговом интервале наступал так называемый стробоскопический эффект, являвшийся предметом экспериментов многих исследователей (в том числе Г. Гельмгольца и др.).

При незначительном дальнейшем уменьшении этого времени наступал такой момент, когда в интервале между предъявляемыми стимулами испытуемый воспринимал как бы чистое движение. Этот эффект восприятия «чистого» движения и был обозначен как «фи-феномен».

Главный теоретический вывод, сделанный на основе этого эксперимента, заключался в том, что последовательно предъявляемые отдельные стимулы при определенных условиях воспринимаются не как отдельные раздражители, а как целостная структура, как «гештальт». Так понятие «гештальта» выступило в виде определенного экспериментального факта в виде общей психологической закономерности, распространенной в дальнейшем на многие психические образования, в том числе на процесс мышления.

5.2. Законы гештальта в восприятии

Гештальт-психологами был сформулирован целый ряд психологических закономерностей восприятия. Один из специалистов в этой области, Хельсон (1933), насчитывает более 114 таких закономерностей, открытых гештальт-психологами. Однако наиболее известными и наиболее существенными из этих закономерностей являются четыре следующих: а) закон «фигуры и фона», б) закон константности, в) закон транспозиции, г) закон прегнантности. Закон «фигуры и фона» в восприятии был выявлен при исследовании особенностей восприятия «двойственных» изображений («ваза-профиль», «лестница»; «пожилая и молодая женщина» и др.). Было обнаружено, что человек воспринимает одновременно не два предлагаемых значения изображения, а лишь одно из них (например, профиль лица). Это воспринимаемое изображение и составляет ту «фигуру», которая в данный момент определяет содержание одного гештальта. В другое время человек может воспринимать иное значение предлагаемого изображения как «фигуру». В это время второй гештальт будет являться «фоном» для воспринимаемой фигуры.

Таким образом, основой воспринимаемой «фигуры» и невоспринимаемого «фона» являются два гештальта — два целостных воспринимаемых образования, различающиеся между собой их смысловыми образованиями.

Заметим, что с точки зрения ассоциативной психологии этот феномен объяснить нельзя. Ибо по сенсорному содержанию оба образования, как и все элементы предлагаемого рисунка, однозначны, равноценны, они слиты воедино. Ассоциативная психология не могла выявить этого факта, так как не могла включить в воспринимаемые явления более сложные образования.

Выделение закона «фигуры и фона» составило один из важных шагов к исследованию осмысленности и избирательности восприятия. В исследовании мышления этот закон выступил как положение о «хороших» и «плохих» гештальтах.

Закон константности восприятия характеризует относительную независимость качеств воспринимаемого предмета от окружающих условий. Мы воспринимаем белый лист бумаги одинаково белым как при дневном, так и при сумеречном свете; воспринимаем уголь черным при различных условиях освещенности. Мы воспринимаем предметы, находящиеся на различном расстоянии от наших глаз, как одинаковые по размеру, несмотря на то что их изображение на сетчатке существенно меняется. Мы воспринимаем предмет как один и тот же по его форме независимо от того, под каким углом мы его воспринимаем. Закон константности таким образом определяет особенности восприятия в зависимости от сложившегося образа (гештальта) и характеризует относительную независимость и постоянность воспринимаемых качеств объекта (цвета и освещенности, величины, формы, удаленности, угла зрения и т. п.) от окружающих условий. Тем самым гештальт-психологи показали, что «гештальт» — это прижизненно складывающееся образование (образ), которое обеспечивает адекватность восприятия некоторых постоянных качеств предметов. Естественно, что ассоцианизм в то время не мог отметить этих особенностей восприятия, так как качества предметов при восприятии выступали как равнозначные, а восприятие своей константностью как бы нарушало законы ассоциации.

В процессе мышления многие свойства объектов выступают как «константные», другие их свойства оказываются как бы скрытыми, «латентными» (Л. Секей). Закон транспозиции был описан рядом исследований как восприятие одинаковых гештальтов при различных характеристиках входящих в данный гештальт стимулов. Особенно четко эта закономерность выявилась в экспериментах В. Кёлера (с курами). Она также получила свое подтверждение в факте восприятия человеком однозначности мелодий, выполняемых на различных регистрах.

Кур кормили на одном из двух полей — более светлом (положительном). Более темное поле было отрицательным. После того как куры привыкали получать корм на этом поле и сами шли к нему, был поставлен контрольный эксперимент. В контрольном эксперименте более темное поле, на котором в предварительном эксперименте куры не получали пищи, было сделано положительным, т. е. таким, на котором кур кормили. Отрицательным полем было сделано еще более темное поле. Отношения по светлоте между более темным и контрольным полями остались теми же, что и в предыдущем эксперименте.

Несмотря на то что в контрольном эксперименте курам предложено то поле, которое имело отрицательное значение, они все реагировали не на эту его характеристику, а на отношение между двумя полями — на выработанный гештальт. Куры шли кормиться на то отрицательное поле, которое здесь было более светлым.

Эти положения о психологических закономерностях восприятия в некоторой степени были использованы в дальнейшем при описании процесса мышления человека. Нужно отметить, что почти одновременно с гештальт-психологами представители бихевиоризма раскрыли близкое явление при изучении особенностей становления различных актов поведения. Так, например, факт «транспозиции» выступил как возможность выполнения действий в сходных условиях. Эта закономерность была обозначена как закономерность «переноса» действий. Нужно иметь в виду различия самих экспериментальных фактов и общность лежащей в их основе психологической закономерности. Закон прегнантности, или закон «хорошей фигуры» (круг, квадрат и т. п.), показал зависимость восприятия от структуры самого воспринимаемого объекта, от его некоторых первичных качеств, включающих «замкнутость» структуры и т. п. В дальнейшем эти особенности были показаны на другом материале.

5.3. Психологические особенности продуктивного мышления

Наиболее важный вклад в экспериментальную психологию представители гештальт-психологии внесли в разработке проблем психологии мышления. В разработке этих проблем приняли участие виднейшие представители экспериментальной психологии: М. Вертгеймер, В. Кёлер, К. Дункер, Н. Майер, Л. Секей и многие другие. Исследования гештальт-психологов на многие годы определили исследования психологических закономерностей мышления в зарубежной психологии. Два главных условия обеспечили возможности успешной разработки проблем психологии мышления. Во-первых, представители гештальт-психологии проделали большую теоретическую работу по выявлению специфики предмета психологических направлений — ассоцианизма и бихевиористской психологии. В отличие от логического и гносеологического исследований мышления гештальт-психологи (особенно М. Вертгеймер) ограничили предмет психологического исследования мышления процессами продуктивного мышления, исследованиями становления новообразований в мышлении человека.

Во-вторых, представители гештальт-психологии разработали новые принципы методики экспериментального исследования мышления. Гештальт-психологи впервые в экспериментальной психологии эмпирически указали ту экспериментальную ситуацию, которая в дальнейшем стала основной экспериментальной ситуацией в исследованиях мышления — проблемную ситуацию.

В соответствии с основным принципом гештальта центральным в исследовании мышления стал переход от одного гештальта к другому гештальту, т. е. образование нового гештальта. При этом гештальт-психологи попытались рассмотреть особенности мышления животных на различных его этапах — на уровне мышления (В. Кёлер), на уровне мышления ребенка (К. Коффка, М. Вертгеймер и др.), на уровне творческого мышления ученого, открывающего новые законы (исследование М. Вертгеймером открытия Эйнштейна и открытия Гаусса). Так представители гештальт-психологии попытались раскрыть общее и специфическое в творческом продукте мышления на его различных уровнях.

В результате одной из важных проблем, сформулированных гештальт-психологией, стала проблема психического развития. Наиболее четко и подробно проблемы психического развития были исследованы К. Коффкой (К. Коффка. Основы психического развития. М.-Л., 1934). В этой книге Коффка показал, что ни представители традиционной классической ассоцианистской психологии, ни представители бихевиоризма (все эти исследования велись параллельно) не смогли выявить и объяснить основных движущих сил психического развития. Главное критическое замечание, адресованное ассоцианистам и бихевиористам, заключалось в том, что для них развитие сводится к возникновению дополнительных ассоциаций или к дополнительным связям между стимулом и реакцией. Эти связи лишь последовательно суммируются и приводят к формированию «опыта» (тогда еще не было словосочетания «прошлый опыт»), но не приводят к достижению некоторого более высокого уровня в психическом развитии. Так, Коффка показывает, что положение Торндайка о том, что обучение и есть развитие, подменяет и фактически снимает проблему психического развития ребенка. Только закономерности становления новых психических образований могут объяснить и раскрыть особенности и закономерности психического развития человека.

Нередко представителей гештальт-психологии упрекают в том, что они не раскрыли процесса мышления, процесса образования

нового. Они не смогли раскрыть всех особенностей процесса образования нового в психике человека. Но именно гештальт-психологи сформулировали эту проблему как специфическую проблему психологии мышления. В начале продуктивного процесса мышления стоит проблемная ситуация. Процесс мышления начинается с проблемной ситуации. Для характеристики проблемной ситуации здесь все важно: и отношение между наличными и новыми заданиями, и индивидуальные возможности человека, и состояние определенной напряженности, которое представители гештальт-психологии рассматривали как одно из наиболее характерных в возникающей проблемной ситуации.

«Конец» процесса мышления заключен в инсайте, в определенном понимании требуемых отношений, в образовании нового гештальта. Таким образом, завершающее психологическое звено процесса мышления заключено не в доказательстве истинности знаний и не в достижении окончательного решения поставленной задачи. Процесс продуктивного мышления заканчивается на этапе «понимания», на этапе открытия принципа решения, на этапе обнаружения нового свойства или нового отношения.

Как происходит процесс открытия нового? Таким механизмом и такой основной закономерностью является преобразование проблемной ситуации, приводящее к формированию нового гештальта. В чем заключено главное звено этого преобразования? В «перецентрировании» ситуации, благодаря чему возникает возможность «переструктурирования» проблемной ситуации, приводящая к образованию нового гештальта, к образованию новой структуры. Механизм становления нового — «перецентрирование», включающее изменение ситуации по отношению к достигаемой цели деятельности человека. Тем самым гештальт-психологи интуитивно угадали одну из важнейших закономерностей психологии мышления — психологическую закономерность становления смысловых новообразований в мышлении человека. Лишь в связи с успехами психологического анализа продуктивных процессов стало возможным сформулировать эту закономерность как одну из важнейших закономерностей мышления человека. Это именно та самая психологическая закономерность, которая была сформулирована С. Л. Рубинштейном как закономерность обнаружения нового через включение исследуемого объекта в новую систему связей. Гештальт-психологи были первыми исследователями, приблизившимися к ее пониманию и обоснованию.

Рассмотрим лишь два факта, обнаруженных в экспериментах гештальт-психологов: так называемый «закон контекста» и описание этапов решения проблемной задачи, представленное К. Дункером как «дерево решения». Закон контекста определяет те изменения условий проблемной ситуации, при которых формируется новый гештальт, достигается понимание и решение проблемной задачи. Проиллюстрируем этот закон материалом эксперимента К. Дункера. Одна из наиболее подробно исследованных им проблемных ситуаций называлась следующим заданием: «Докажите, делятся ли все числа типа 276 276, 591 591, 112 112 на число 13?» (Психология мышления: Сб. перевод. М., 1965). Основное положение того доказательства, которое должно быть найдено и которое является неизвестным в предлагаемом задании, заключается в том, что каждое из приведенных чисел включает в свой состав в качестве множителя число 1001, делящееся на 13.

В чем заключается возникшая здесь проблемная ситуация? Она заключается в том, что все усвоенные знания о принципах делимости чисел оказываются не соответствующими новому заданию. Ни сумма, ни произведение, ни степень предлагаемых чисел или их компонентов не позволяют определить или обосновать делимость этих чисел на число 13. Неизвестное, которое должно быть выявлено в проблемной ситуации, скрыто в строении предлагаемых чисел, в их «природе». Поиск неизвестного в проблемной ситуации этого рода совпадает с исследованием «природы» анализируемого объекта мышления, закономерностей строения этих чисел. Раскрываемое неизвестное составляет то общее, что характерно для всех чисел этого рода. В конечном счете оно соответствует принципу построения числа типа «авс авс».

Необходимо специально заметить, что ни один из испытуемых не шел в решении путем логического анализа, который позволил бы ему раскрыть общую природу предложенных чисел. Все испытуемые начинали с попыток определения традиционных признаков делимости чисел. Лишь исчерпав эти возможности анализа чисел, они приходили к необходимости анализа каких-либо общих моментов в строении всех предъявленных чисел, к анализу той бросающейся в глаза общей характеристики их строения, которая составляет повторяемость цифр в этих числах. Однако чем определяется эта повторяемость и имеет ли она отношение к делимости этих чисел на число 13?

Таким образом, в результате отмеченных двух этапов испытуемый приходит к фиксированию «конкретной области поиска», той области, в которой заключено неизвестное. Дальнейший успех поиска неизвестного будет определяться теми средствами, которыми сможет воспользоваться человек для включения объекта анализа в новую систему связей. При этом новая система связей, требуемая в данном случае для обнаружения неизвестного, фактически совпадает с системой, служащей раскрытию генезиса числа, того факта, что каждое из предложенных чисел получено путем умножения числа «авс» на число 1001, которое делится на число 13. В экспериментах большая часть испытуемых не могла найти этой закономерности. Даже в тех случаях, когда испытуемым предлагались прямые подсказки, указывающие на то, что «числа делятся на 1001», лишь 59 % испытуемых смогли правильно выполнить поставленное задание.

В дальнейших экспериментах автор нашел такое предъявление поставленного задания, при котором испытуемые смогли самостоятельно находить требуемое неизвестное. Это изменение условий задания заключалось в том, что при формулировании задания указывались два соседних числа с требуемой структурой (276 276 и 277 277). В этом случае требуемое число выступало не как общий множитель этих чисел, а первоначально как их разность (277 277 - 276 276 = 1001). Ситуация рядом стоящих чисел, включенная в качестве условия задания, выступала здесь в качестве средства анализа цели и приводила к выявлению требуемой общей закономерности. Эта ситуация в эксперименте создавалась преднамеренно. В жизни и наблюдении за естественным процессом выполнения задания испытуемый мог и не прийти к этой ситуации, а соответственно, и не прийти к решению проблемы. Ее психологическое значение в том, что она составила иной контекст для анализа неизвестного, позволивший включить анализируемый объект мышления в новую систему связей и, таким образом, раскрыть требуемую для выполнения задания закономерность.

В отличие от представителей бихевиоризма, рассматривавших процесс решения лишь как недифференцированные «пробы и ошибки», гештальт-психологи предложили описание этапов решения как «дерево решения», показывающее путь испытуемого к пониманию решения. Проиллюстрируем выделенные этапы на основе экспериментов К. Дункера. Задача об Х-лучах. «Ваша задача состоит в том, чтобы определить, каким способом следует применить определенный вид Х-лучей, имеющих большую интенсивность и способных разрушать здоровые ткани, чтобы излечить человека от опухоли в его организме (например, в желудке)». Результаты об общем ходе процесса поиска

неизвестного, нового способа выполнения задания можно систематизировать в следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1

Дерево решения задачи об использовании Х-лучей для лечения опухоли без повреждения здоровых тканей

I. Устранить контакт между лучами и здоровыми тканями			
Провести лучи по пути, свободному от тканей	Удаление здоровых тканей с пути лучей	Экранировать здоровые ткани	Сместить желудок к поверхности
через пищевод	ввести трубку	ввести вещества, не пропускающие лучи	путем давления
II. Понизить чувствительность здоровых тканей			
Не сразу включать излучение полностью		Концентрировать на опухоли диффузное излучение	
III. Устранить вредное воздействие Х-лучей			
посредством линзы			

В этой схеме, названной К. Дункером «родословным деревом» решения, мы расположили основные предлагавшиеся испытуемыми способы выполнения задания в соответствии с их общей последовательностью. В результате три основных подхода к определению способа действия выступили в виде трех основных этапов процесса поиска нового способа использования Х-лучей. На первом этапе испытуемый выполняет задание с помощью достаточно известных и достаточно часто используемых способов выполнения сходных с предлагаемым заданий. Собственно, испытуемый предлагает некоторые традиционные медицинские способы выполнения медицинского задания. Результатом этого этапа является обнаружение невозможности использовать эти способы. Выясняются более точные условия выполнения этого нового (требуемого) способа действия. Этот анализ продолжается и на втором этапе. В процессе анализа условий выполнения требуемого действия выясняется собственно та часть условий, которая и определяет новый способ.

Поиск нового способа выполнения действия идет по пути выявления регуляционной основы действия, по пути выяснения того принципа, который определяет конкретное использование нового способа в данных условиях. Процесс поиска нового способа здесь соответствует

тому реальному процессу мышления, которое раскрывает новые неизвестные закономерности выполнения действия. Предлагаемые же конкретные способы выполнения обычно рассматриваются как «решения». Они соответствуют той результативной части мышления, которая завершает определенный этап поиска.

Таким образом, представители гештальт-психологии сделали большой шаг вперед к выделению специфики психологического изучения мышления как продуктивного, творческого процесса. Значительно расширили экспериментальный материал и уточнили те методические приемы, которые использовались в экспериментах, с помощью таких методических заданий, которые вызывают проблемные ситуации. Если для представителей бихевиоризма проблемными являлись сверхтрудные задания, находящиеся вне субъекта (лабиринт и т. п.), то гештальт-психологи описали проблемные ситуации лишь как внутренние состояния субъекта. Проблемная ситуация — это феноменальная неструктурированная ситуация, представленная лишь в сознании субъекта, и в соответствии с этим она сама и по себе «стремится навстречу своему решению» (М. Вертгеймер). Решение проблемной ситуации — это «ее замыкание» до полного гештальта. Лишь некоторые субъекты способны к решению проблемных ситуаций. Остальные допускают лишь глупые решения. Мышление, таким образом, распадается на два вида — подлинное мышление, осуществляющееся путем усмотрения, понимания, и глупое мышление, осуществляющееся путем «проб и ошибок». Одним людям присущ один вид мышления, другим — другой.

Гештальт-психологи стремились преодолеть подход к мышлению как к процессу, осуществляемому путем проб и ошибок. Однако не смогли этого сделать, оставив продуктивное мышление способным, а непродуктивное мышление — неспособным людям. Этот эмпирически очевидный факт заслонил для гештальт-психологов возможности изучения общих для всех людей закономерностей продуктивных процессов. Так, гештальт-психологи не смогли преодолеть общего эмпирического подхода к исследованию продуктивных процессов и мышлении человека. Степень проблемности как бы задана раз и навсегда. Она характеризует феноменальную проблемную ситуацию. Здесь нет ни переходов, ни возможностей к развитию самих продуктивных процессов. Общий феноменологический и одновременно эмпирический подход к исследованию продуктивных процессов мышления привел гештальт-психологов к утверждению наличия про-

дуктивных процессов лишь у отдельных испытуемых. У одних людей, таким образом, проблемные ситуации возникают — это определяется их способностями, у других они не возникают. Одни люди способны к пониманию другие не способны.

Исследование продуктивных процессов мышления в гештальт-психологии — это исследование мышления способных, творчески одаренных людей, тех, у которых возникают проблемные ситуации и которые способны к их решению. К остальным людям эти закономерности продуктивных процессов мышления как бы не относятся. У большинства людей оно осуществляется с помощью «глупых» ошибок. В этом случае человек не приходит к пониманию, продуктивного процесса не происходит. Эти два полюса присущи двум разным группам людей. Продуктивные процессы по-прежнему остались привилегией избранных, а не общей закономерностью мышления. Вопреки своей общей позиции и стремлению гештальт-психологам не удалось преодолеть положение о «глупом» мышлении человека, описанном представителями бихевиоризма.

Резюме

Итак, в первой части книги рассматривается история развития методов экспериментального исследования мышления в основных направлениях (школах) психологии. В течение трех столетий (XVII — XIX вв.) основные психологические закономерности процесса мышления рассматривались как закономерности образования ассоциаций. К концу XVIII в. ассоцианизм получил достаточную определенность и завершенность. Были выделены основные типы ассоциаций, основные законы их образования, а сам механизм ассоциаций стал рассматриваться как основной и универсальный механизм мышления человека.

Расцвет ассоциативной психологии в XIX в. привел к широкому распространению ее идей в различных областях науки: в педагогической психологии (И. Ф. Гербарт), в «психологической логике» (Дж. Милль и особенно Дж. Ст. Милль), в эволюционной психологии (Ч. Спенсер), в физиологической психологии (Т. Циген), в общей психологии (А. Бэн) и др. Основным и единственно возможным методом познания психических явлений в ассоциативной психологии являлся метод интроспекции, непосредственно вытекающий из самого определения психического. Законы ассоциации распространяются

на все виды мышления, включая логическое мышление. Мышление представляет собой репродуктивный процесс, акт припоминания. Даже в тех случаях, когда человек решает какую-либо задачу, и тогда процесс осуществляется по законам памяти. «Мышление кажется нам произвольным, когда мы что-нибудь припоминанием... Загадка, которую отгадывает ребенок, и задача, над разрешением которой работает мыслитель, представляет только видоизменения акта припоминания» (Т. Циген. Физиологическая психология, СПб, 1896. Стр. 148).

Дальнейшее развитие исследований мышления в зарубежной психологии осуществлялось как теоретическая и экспериментальная критика ассоцианистических представлений о мышлении в рамках эмпирической психологии. Оно пошло по трем главным линиям, включавшим: 1) преодоление сенсуалистических взглядов на мышление (представители Вюрцбургской школы), 2) преодоление метода интроспекции в исследовании мышления (бихевиоризм), 3) разработку принципов и методов исследования как продуктивного процесса понимания (гештальт-психология).

Представители Вюрцбургской школы психологов построили свои исследования как антиассоциативные эксперименты, осуществляющиеся в рамках традиционных ассоциативных представлений о мышлении. Главным методом исследования, соответствующим общей ассоциативной характеристике мышления, является метод специальной интроспекции. Наиболее распространенным экспериментальным материалом в этих экспериментах является вербальный материал контролируемых ассоциаций. Главные результаты экспериментальных исследований мышления в Вюрцбургской школе: 1) открытие несенсорных компонентов мышления (безобразного мышления), 2) выявление роли задания как важной детерминанты мышления, 3) выявление детерминирующих тенденций и роли установки, определяющих избирательность мышления человека. Однако не менее важным их результатом является то, что они экспериментально поставили под сомнение общезначимость и универсальность ассоциаций и их законов при анализе процессов мышления.

Продолжая эксперименты, начатые в Вюрцбургской школе, О. Зельц предложил свою объяснительную схему процесса мышления. Она включает: а) описание психологической структуры задачи, б) антиципирующую схему процесса обнаружения искомого, в) детерминирующую актуализацию средств решения, г) систему интеллектуальных

операций. В психологической структуре задачи Зельц различает три главных элемента: 1) структуру, включающую требования к искомому, 2) известное (данное слово-стимул и т. д.), 3) искомое задачи. Предложенное Зельцем теоретическое описание структуры задачи составило одну из первых попыток выявления специфики интеллектуальных заданий, вызывающих процесс мышления. Решение задачи осуществляется как последовательное заполнение пропущенного звена комплекса, составляющего искомое. Оно происходит как последовательная антиципация тех или иных элементов, более или менее подходящих для заполнения пропущенного звена, путем их репродукции (актуализации) из прошлого опыта искомого. Процесс обнаружения искомого, рассматриваемого Зельцем как «продуктивный», осуществляется как репродуктивный процесс избирательной актуализации прошлого опыта. Если оценивать теоретическую схему Зельца по этому центральному механизму процесса мышления, то он представляет собой репродуктивную теорию мышления.

Представители психологии бихевиоризма исключили самонаблюдение из арсенала средств экспериментального исследования. В зарубежной психологии (особенно американской) бихевиоризм — одна из наиболее распространенных теоретических концепций. Возникли многочисленные, порой враждующие, школы и направления необихевиоризма. Исследования мышления в различных школах бихевиоризма имеют свою специфику. Однако и до настоящего времени большинство конкретных исследований мышления в бихевиоризме развивают ту общую теоретическую и экспериментальную модель мышления, которая была разработана Э. Торндайком и теоретически обоснована Дж. Уотсоном в классическом бихевиоризме. Она может быть описана как теоретическая модель и как экспериментальный метод «препятствий», вызывающих и обеспечивающих необходимость процесса мышления. Основной ситуацией, в которой возникает необходимость мышления, является ситуация, включающая то или иное препятствие на пути к цели. В системе бихевиоризма метод «препятствия» приобрел форму «лабиринтной» экспериментальной модели мышления.

Формулируя принципы психологии бихевиоризма, Дж. Уотсон теоретически обосновал «лабиринтную» модель мышления как специфическую форму решения новых задач. Она конкретизирована в многочисленных системах «лабиринтных заданий» — механических, логических и иных головоломках, анаграммах и т. п. Эта модель реализована в ряде современных кибернетических моделей мышления

в виде вероятностных проблем, вызываемых наличием альтернативы и разрешаемых путем выбора нужного акта поведения.

Против предложенной представителями бихевиоризма теоретической и экспериментальной модели мышления выступили гештальт-психологи. Главный недостаток методики экспериментальных исследований мышления, реализующих модель «препятствия», представители гештальт-психологов видели в том, что перед испытуемым ставится сверхтрудное задание. Именно поэтому поведение в таких ситуациях осуществляется путем хаотических попыток-проб, выступающих в виде ошибочных действий. Процесс, который был исключен бихевиористами из мышления и выделен в качестве центрального в гештальт-психологии, это процесс понимания. Он осуществляется как продуктивный (творческий) процесс. В эксперименте необходимо не только создать «препятствие» (затруднение), но и найти адекватную степень трудности интеллектуального задания. Она характеризуется степенью неструктурированности ситуации и проявляется как расхождение между сложившимся и требуемым гештальтом. В зависимости от степени трудности задания процесс мышления будет осуществляться либо в виде «проб и ошибок», либо как продуктивный процесс понимания. Так, представителями гештальт-психологии была введена эмпирическая характеристика допустимой трудности экспериментальной задачи. В соответствии с этим требованием основным типом экспериментальных задач становятся «задачи на понимание». Гештальт-психологи пришли к необходимости выделения в качестве центрального звена психологии мышления — психологии продуктивных процессов.

Исследования мышления, выполнявшиеся с позиции бихевиоризма и гештальт-психологии, в дальнейшем потеряли свою ортодоксальность и многое позаимствовали друг у друга. Наиболее типичным для современных зарубежных исследований мышления является изучение его как процесса решения различных типов задач. Процесс решения задач выступил как общая эмпирическая характеристика мышления, а сами задачи — как простой и удобный эмпирический экспериментальный материал для его исследования. Наиболее общими характеристиками рассмотренных теорий мышления являются их эмпиризм в понимании психологических закономерностей мышления и антиисторизм в понимании генезиса человека.

ЧАСТЬ II

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В МЫШЛЕНИИ И ОБУЧЕНИИ

Глава 1
Действия человека, их основные компоненты и структура психической регуляции

1.1. Психологическая структура действия

Между человеком и природой стоят действия. Действие связывает человека с окружающими его условиями жизни. С помощью различных действий человек изменяет окружающие его условия для удовлетворения своих потребностей, для достижения своих целей. Действие становится элементом деятельности человека, его поведения. Если на физиологическом уровне взаимодействия организма с окружающими его условиями жизни основным элементом взаимодействия является реакция организма, как специфический ответ организма (рефлекса) на воздействие окружающих условий (стимулов, раздражителей), то основным элементом психического уровня взаимодействия является действие как акт деятельности, направленной на достижение определенной цели. Объектом действия является тот или иной предмет, служащий удовлетворению той или иной потребности человека (не только органической). Если на физиологическом уровне взаимодействия объект выступает для организма в качестве раздражителей, вызывающих поведение, то на психическом уровне объекты составляют цели, средства и условия действия. Если на физиологическом уровне реакции организма составляют отдельные более или менее сложные рефлекторные акты, то на психическом уровне действия рефлекторны лишь по своему происхождению (И. М. Сеченов), физиологический

уровень взаимодействия составляет уровень поведения животных, структура поведения которых слагается из реакций, служащих приспособлению организма к окружающим условиям. Психологический же уровень поведения, уровень действия соответствует поведению человека, целенаправленно изменяющему действительность для достижения поставленных целей.

Действием называется целесообразный законченный акт поведения человека, направленный на достижение некоторой цели. Действиями являются, например, акт ходьбы или письма, чтения или счета, выполнения плотницких или столярных действий (рубка топором, строгание рубанком и т. д.), а также действий по управлению велосипедом или какой-либо машиной. Все эти акты поведения являются целенаправленными действиями, приводящими к каким-либо изменениям в условиях действия или поведения самого субъекта. Действия могут быть непосредственно связаны с движениями, как, например, в актах ходьбы, при выполнении гимнастических движений или пришивании пуговицы. В других случаях действия могут выполняться без непосредственно специальных движений, как, например, счет, умножение или деление, сложение или вычитание чисел, выполнение логических действий, чтение текста или чтение чертежа и т. п. Такие действия не связаны непосредственно с выполнением тех или иных специальных движений, кроме неспециальных речевых движений, имеющих место при выполнении многих действий, и относятся к числу интеллектуальных (или умственных) действий, выполняемых человеком с помощью различных типов знаковых образований «в уме».

Генетически большая часть действий человека связана с необходимостью выполнения движений. Даже действия счета, сложения и вычитания на начальных этапах своего становления производятся с помощью предметов и путем непосредственного прикладывания или убирания предметов в считаемой совокупности. Лишь на этапах сложившегося действия счет приобретает характер действия человека в уме. Некоторые действия, включая все производственные действия, а также действия, связанные с преобразованием или использованием предметов, и на высших этапах своего выполнения требуют непосредственного использования движения.

На начальных этапах своего становления действия являются более элементарными по предмету действия и достигаемым результатам. Так, начальное чтение предполагает в качестве самостоятельных действий произнесение отдельного звука или в дальнейшем слога, акт письма

на начальных этапах своего становления предполагает написание отдельных линий в качестве самостоятельных действий, которые в дальнейшем включены в действие письма. По своей общей структуре действие включает в себя: а) предмет (цель) действия; б) способ действия; в) условия действия. Цель действия составляет представление человека о результате действия, отвечающее определенным требованиям (потребностям человека). Цель действия может характеризовать собой выполнение заранее заданного действия (сделать стол, пришить пуговицу, управлять автомашиной и т. п.), достижение определенного заранее заданного результата, выраженного в овеществленной форме как предмет или хорошо знакомое действие. Все действия, целью которых является достижение заранее известного, отвечающего определенным требованиям результата, составляют большой класс производительных (практических) действий.

Целью действия может служить также некоторое новое задание, отвечающее определенным требованиям. В этом случае результатом действия являются приобретение человеком сведений, обнаружение определенной информации, цель которых — достижение знаний. Такие действия составляют большой класс интеллектуальных действий человека. В значительной части эти действия в качестве основных средств своего выполнения и предметов, по отношению к которым производится само действие, имеют знаки, символы. Способы выполнения таких действий определяются не вещественно заданными предметами и орудиями (средствами) действия. В большей степени они определяются отношениями, закономерностями, лежащими в основе производимого действия. К числу таких закономерностей относятся все закономерности природы, выраженные человеком в формулах, правилах и т. д., определяющих соответствующие действия человека. Общий комплекс условий, характеризующий наиболее полно особенности интеллектуальных действий, представлен в задачах, требующих выполнить определенную систему действий для того, чтобы найти некоторую искомую величину, отношение, свойство. Нужно только иметь в виду, что во всех указанных случаях выполнения интеллектуальных действий речь идет о достижении конкретного искомого с помощью заранее известных способов преобразования некоторых конкретных условий действий. Наиболее широко известным классом интеллектуальных действий являются логические действия человека, изучаемые специальной наукой логикой. Все действия человека могут быть объективированы в орудиях и средствах выполнения действий,

в правилах выполнения и характеристиках основных условии выполнения действий. Соответственно все действия, известные одним людям, могут быть «переданы» другим людям с помощью специальных методов обучения. Подрастающее поколение усваивает наряду со знаниями и способами поведения также и необходимые способы выполнения профессиональных и интеллектуальных действий.

Способы действия составляют системы операций, с помощью которых осуществляется преобразование предмета действия для достижения цели. К способам действия, например, можно отнести способы рукописного написания букв и слов (способы письма), способы выполнения гимнастических упражнений и производственных действий. Способы действия определяются особенностями предмета, цели, орудий — средств и условий действия. В различных типах производственных действий орудия действия в значительной степени определяют и способы действия с ними. Орудия действия фиксируют способы действий и таким образом передают их последующим поколениям. Изменение способов производственных действий в значительной степени связано с изменением (совершенствованием) орудий труда. Конечно, с помощью того или иного орудия действия можно выполнять не только специфические действия. Однако неспецифическое употребление орудий труда не является характерным для трудовой, производственной деятельности человека. Орудие определяет основной способ действия. С помощью топора рубят, с помощью пилы пилят, иглой шьют, ножом режут и т. п.

В основе неорудийных действий лежат отношения, закономерности предмета действия, определяющие принцип выполнения действия. Например, те или иные действия, выполняемые человеком по формуле или правилу, имеют в своей основе закономерность, выражаемую этой формулой или правилом, некоторое реально существующее или требуемое отношение. Принцип действия, составляя закономерность объекта, на который направлено действие, является регуляционной основой этого действия. Знание человека об этой закономерности объекта действия определяет возможности сознательного выполнения действия данным способом.

Способ действия составляет основу уровня развития действия. Если исходить из того, что более совершенное действие предполагает более высокую его производительность, скорость и точность, то во всех этих случаях переход к более высокому уровню действия предполагает более совершенный способ его выполнения. Например, различные

виды спортивных соревнований показывают все более и более высокие результаты в самых различных видах спорта. Особенно поразительны чрезвычайные усложнения движений в современной гимнастике. Только изменение способа выполнения спортивных упражнений, переход к более простым и экономичным способам достижения нужного результата, позволяет спортсменам достигать все более и более совершенных результатов.

В условиях индивидуального развития происходит последовательное совершенствование способов действий по мере их усвоения и тренировки. Переход к более высоким уровням мастерства в выполнении тех или иных действий предполагает замену одного способа действия другим, более экономным, требующим менее развернутых форм психической регуляции, выполняемого действия. Этот переход имеет в своей основе психологические закономерности становления действия и его развития, однако сам процесс перехода неизбежно связан с изменением способа выполнения действий. Условия действия включают специфические и неспецифические условия выполнения. К числу первых относятся такие условия, которые непосредственно связаны либо с предметами, либо с орудием выполнения действия (числа при счете могут быть представлены как именованные числа и т. п.). Неспецифические условия выполнения действия составляют любые другие многочисленные условия, непосредственно не связанные с выполняемым действием (температура, давление, влажность атмосферы и т. п.).

Цель и условия действия, определяющие способы и его конечный результат, выступают на начальной стадии выполнения действия как задания, которые ставятся перед человеком (или им самим) в процессе выполнения действия. Результат действия в условиях выполнения действий человеком является не только конечным актом поведения, к которому приходит человек в конце выполнения действия, но и одним из необходимых компонентов качественного этапа действия, непосредственно связанным с целью действия, с теми требованиями, которые предъявляются целью и условиями действия к результату действия. Требования задания к результату действия составляют основу последующей коррекции процесса выполнения действия с помощью различных типов обратных связей для достижения соответствия конечного результата действия заранее поставленному заданию — цели. Результат действия, так же как и его предмет, необязательно должны быть представлены в вещественной форме. Результатами интеллектуальных действий являются, например, те или иные знания, установленные какие-либо сведения. Результат чтения — понимание человеком текста (или правильное его произнесение с целью понимания текста другими людьми). Это, однако, не значит, что интеллектуальные действия обязательно должны выполнятся только в уме и без непосредственного использования каких-либо вещественных предметов или орудий действия. В частности, многие интеллектуальные счетные действия в современных условиях могут выполняться и в значительной части выполняются с помощью электронных вычислительных устройств. В то же время вся начальная и конечная часть этих действий определяется и используется человеком, который определяет смысл работы этих устройств. Многие действия, связанные с выполнением движений, также не связаны прямо с теми или иными преобразованиями предметов.

В условиях развития общества и прогресса и дифференциации различных видов деятельности человека эти действия выделялись из непосредственного производственного процесса и стали выступать как самостоятельные действия, составляющие в человеческом обществе различные виды искусства, в спортивной деятельности и т. п. Действия, будучи включенными в различные виды деятельности, сами, в свою очередь, включают в себя определенное число операций, представляющих элементарные составные части действий. Так, например, действие сложения начинается с восприятия человеком некоторых слагаемых и заканчивается получением суммы слагаемых. В зависимости от уровня выполнения (уровня овладения человеком действия) оно может включать в себя более или менее дробные операции, которые на начальных этапах становления действия, в свою очередь, являлись действиями и включали в себя некоторое число отдельных операций. Последовательное превращение самостоятельных действий в операции обнаружено при исследовании процессов формирования навыков и их автоматизации. На изменение структуры действия по мере его превращения в операцию, в частности на постепенное утрачивание самостоятельной цели в процессе превращения действия в операцию, указывалось в исследованиях А. Н. Леонтьева (1959, 1964).

1.2. Структура психической регуляции действия

Как мы уже отмечали, многие действия, выполняемые человеком, приобретены или усвоены им в процессе обучения. Такие действия существуют не только как психические образования, они представ-

лены в обществе в объективированной форме: в одних случаях — в самих орудиях труда и правилах их использования, в других — вместе с системой соответствующих знаний, как, например, в математике или в языке. В объективированной форме такие действия могут выполняться не только человеком, но при современных условиях развития электронной вычислительной техники могут быть смоделированы и переданы для исполнения автоматическим устройствам. Даже действия управления сложными объектами, многие интеллектуальные действия могут быть переданы для выполнения электронно-вычислительным устройствам. Правда, во многих случаях моделирования и автоматизированного выполнения тех или иных действий человека речь идет, по существу, не о моделировании механизмов и психологических закономерностей выполнения этих действий, а лишь о моделировании самой функции, о возможности достижения того же самого или более высокого результата с помощью других механизмов, работающих по иным закономерностям. Подобно тому как энергетические мощности современных механизмов и машин не имеют ничего общего с мускульной энергией человека, механизмы, имитирующие те или иные виды действий человека, также далеки от их прототипов.

Психологический анализ структуры действия предполагает выяснение и анализ объективной структуры действия (математического или иного), выполняемого человеком. Конечно, и объективированные действия несут в себе в снятом виде и человеческую природу, однако в них отсутствуют основные компоненты психической регуляции действия, наиболее важные при психологическом исследовании.

В современной психологии достаточно подробно проанализированы действия человека по их психологической структуре. Все действия можно рассматривать как состоящие из двух основных частей: а) исполнительной, практической части (собственно действия) и б) регуляционной, ориентировочной части. В соответствии с указанным пониманием проанализировано значительное число действий — от сложных, усваиваемых в процессе обучения (лингвистических, математических, чтения, письма и др.), до действий, имеющих место в процессах восприятия (В. П. Зинченко), памяти (А. А. Смирнов), логических действий (Ж. Пиаже). Выделение в структуре действия человека основных компонентов не только служит обсуждению и решению методических вопросов обучения, но и позволяет более глубоко исследовать те психические процессы, которые приводят к становлению действия на различных его этапах. Закономерности становления

действия и последовательного его уточнения и дифференцировки в процессе выполнения представляют собой закономерности процесса мышления, служащего выявлению основных элементов действия на всех этапах его становления.

Регуляционная (ориентировочная) часть действия включает основные требования к выполняемому действию и его результату. Однако сам процесс выполнения действия регулируется еще одним важнейшим психологическим механизмом, выражающимся в различных типах обратной связи.

1.3. Психологические характеристики обратной связи

Регуляция практических и интеллектуальных сложившихся действий человека осуществляется на основе сигналов рассогласования между заданной конечной целью действия и результатами процесса ее достижения. Несовпадение достигнутого результата с заданной целью, составляющее содержание сигнала рассогласования, включает ту информацию, которая необходима для корректировки способа действий в заданных условиях. Такая корректировка (регуляция) сложившегося действия происходит обычно в самом процессе выполнения действия, а не в конце его, когда уже достигнут неадекватный результат, благодаря психическому предвосхищению результатов действия. Сигнал рассогласования, необходимый для регуляции действия, поступает не от реально достигнутого ошибочного результата и требуемого результата действия, а от сопоставления предвосхищаемого и требуемого результата. На этой основе только и возможно такое выполнение действия, при котором результат действия соответствует цели. В ином случае при малейшем изменении условий действия процесс выполнения должен был бы постоянно возвращаться от неправильно достигнутого результата к начальным условиям выполнения действия и т. д. Психическое предвосхищение результатов действия является необходимым условием правильной текущей коррекции действия, адекватного функционирования обратных связей, участвующих в регуляции действий.

Рассмотренная особенность регуляции действия соответствует условиям функционирования сложившегося действия, навыка и т. д., соответствует достаточно высокому уровню мастерства в процессе выполнения действия. Эта особенность регуляции действия неоднократно была отмечена в экспериментальных и теоретических исследованиях процесса формирования навыка. Особенно очевидно

эта закономерность проявляется в регуляции различных типов двигательных навыков — ходьба, бег, письмо, звуковая речь, трудовые действия и т. п. (см. исследования Н. А. Бернштейна, Н. И. Жинкина, В. В. Гурьянова, С. Г. Геллерштейна и др.), хотя присуща любым видам действий человека, включая интеллектуальные.

Однако, прежде чем обратная связь достигает уровня предвосхищения в процессе регуляции действия, она проходит сложный путь развития, соответствующий тому пути, по которому происходит совершенствование действия человека. В этом процессе происходят сложные изменения всех основных характеристик обратной связи. Причем каждая особенность обратной связи, проявляющаяся на том или ином этапе выполнения действия, соответствует уровню выполнения действия, его уровневой регуляции. Естественно, что переход от одного этапа к другому этапу регуляции действия с необходимостью включает процесс мышления, в результате которого и происходит последовательное совершенствование регуляции действия, его развития.

Наиболее тщательно проблемы регуляции актов поведения изучены в физиологических исследованиях применительно к анализу поведения животных в регуляции элементарных актов поведения человека (прежде всего регуляции различных типов движений). «Принцип подкрепления» в павловской физиологии высшей нервной деятельности, «акцептор действия» и различные типы эфферентации, предложенные П. К. Анохиным (1935,1945), принцип сенсорных коррекций и принцип рефлекторного кольца, включающего «циклическое взаимодействие между рецепторным и эффекторным процессом», предложенные Н. А. Бернштейном (1947, 1961), составили основу для понимания и исследования в советской физиологии процессов регуляции приспособительного поведения животного и двигательных актов человека.

В кибернетической литературе проблема регуляции выполняемых действий получила наименование обратной связи, предполагающей использование сигналов рассогласования заданного и конечного эффектов действия с целью оптимизации процесса управления (Н. Винер, 1958). Прообразами принципа обратной связи, как отмечал Н. Винер, явились некоторые физиологические модели регуляции поведения и других жизненных отправлений организма. В дальнейшем эти понятия в их полном объеме были перенесены на поведение человека и стали использоваться для анализа достаточно сложных актов его поведения, включая процессы мышления. Так, принципы

физиологической регуляции поведения животных, исследованные в условиях воздействия отдельных действующих или комплексных раздражителей через кибернетику, были перенесены в психологию и педагогику и использованы с целью моделирования и управления поведением человека. Достаточно очевидно допускаемое при этом упрощение анализа поведения человека не раз отмечалось в советской (например, Г. С. Костюк, А. Н. Леонтьев, А. А. Смирнов и др.) и зарубежной литературе (М. Таубе). В то же время совершенно ясно принципиальное значение обратной связи для анализа поведения человека. Вероятно, что при этом ряд характеристик обратной связи приобретает Специфические особенности, определяемые спецификой особенностей психической деятельности человека.

В психолого-педагогической литературе принцип обратной связи также на основе анализа поведения животных был сформулирован Э. Торндайком как «закон эффекта» (1935) и применен им к анализу процесса обучения человека прежде всего как знание учащимся результатов собственного действия. Эта характеристика управления поведением в процессе усвоения учащимся знаний и навыков считается уникальной и широко представлена в исследованиях процесса обучения. Важное значение психологического анализа структуры действия и особенностей его регулирования заключается в том, что оно привело к выделению прямой и обратной связи. По существу, принципиальный смысл обратной связи становится понятным только тогда, когда обратная связь выступает в качестве одного из функциональных компонентов в регуляции действия. Совершенно очевидно, что отношение прямой и обратной связи является общим как в регуляции поведения человека, так и в регуляции поведения животных. Прямая связь не может быть противопоставлена обратной связи как специфическая форма регуляции действия человека. В то же время безусловно, что в процессе регуляции действий человека как прямая, так и обратная связь имеют принципиально специфические черты. Для характеристики прямой связи в регуляции действия они правильно отмечены в выделении принципиального значения правила действия.

Одно из оснований, определяющих специфику обратной связи в процессе выполнения действий человеком, заключается в том, что в отличие от поведения животных, непосредственно служащего удовлетворению биологических потребностей, цели действий человека непосредственно не связаны с его биологическими потребностями,

не могут быть оценены непосредственно по достигаемому результату. Основаниями таких оценок являются сложные системы требований к результатам действий, правил, определяющих способы выполнения действий, систем оценок и эталонов поведения, принятых в обществе (например, эстетические и этические оценки). Вместе с тем, как мы уже отмечали, наряду с действиями, выполняемыми человеком по определенным правилам и с некоторым заранее заданным конечным результатом, представленным первоначально в цели действия, деятельность человека включает в свой состав интеллектуальные действия. Цель таких действий не представлена в качестве заранее заданного образца, которого необходимо достичь в результате выполнения действия. Обычно цель таких действий выражена в форме искомого (представленного в форме вопроса, проблемы), которое нужно найти. Если в условиях выполнения практического действия его результат может быть оценен на основании заранее известной цели действия, то при выполнении интеллектуального действия цель не может служить прямым основанием для контроля за результатом действия, для его коррекции. Интеллектуальная деятельность человека не только является специфической для него деятельностью, но и соответствует достаточно высокому уровню развития человека. Она составляет основу теоретической деятельности человека, включающей использование сложных систем знаковых образований (например, в математике), предполагает достаточно высокий уровень абстракции от предметов деятельности. Контроль и оценка правильности выполнения таких действий и достигаемых с их помощью результатов могут осуществляться только опосредствованно с помощью других действий. Можно выделить три главных типа таких действий.

1. Направленное преобразование условий действия с целью проверки правильности достигнутого результата. Типичным примером такого способа сознательного контроля может служить преобразование условий математической задачи, при котором полученный результат включается в задачу как одно из его условий, а какое-либо из условий сознательно полагается как искомое (см., например, П. М. Эрдниев, 1953). Таким образом, повторное решение задачи фактически заключается в сопоставлении полученного результата с тем элементом условия задачи, который был представлен в качестве искомого. Так, если в примере а + в = ? результат решения составляет а + в = с, то для проверки правильности полученного результата условия задачи «а» и «в» в контрольной задаче выступают как искомые величины

с - в = ? или с - а = ? Результат решения контрольной задачи должен совпадать с величиной второго заданного условия, которое положено как искомое.

Подобные же преобразования условий мы производим при проверке правильности написания тех или иных орфограмм, когда, например, ставим проверяемую гласную под ударение и т. п.

2. Использование одних действий для проверки правильности других действий. Так, результат, полученный путем умножения, может быть получен в условиях проверки его правильности с помощью сложения:

$$a \times в = c$$

$$\underbrace{a + a + a + \ldots + a}_{в\ раз} = c$$

С целью проверки правильности полученного результата используются различные типы взаимосвязи между действиями. В одних случаях эта взаимосвязь составляет генетические отношения между действиями (см., например, сложение — умножение — возведение в степень), в других случаях возможность самоконтроля за правильностью выполнения действия основывается на взаимной обратимости операций (например, сложение — вычитание — умножение — деление и т. п.). Этот последний случай самоконтроля за результатами действия тщательно исследован в генетических исследованиях Ж. Пиаже и специально выделен как этап в развитии действия (1969).

3. Третьим типом специальных контрольных действий за результатами выполнения интеллектуальных действий, определяющих истинность достигнутых знаний, являются логические действия. Именно логические действия служат специальным средством доказательства и обоснования истинности в интеллектуальной деятельности знаний не только по отношению к выполняемому на их основе действию, но с целью демонстрации истинности достигнутых знаний другому человеку. В этом случае контроль за истинностью знаний выступает как средство социальной оценки этих знаний, оценки их другим человеком. Из многих исихолого-педагогических экспериментов и наблюдений известно, что подобное обоснование истинности усвоенных знаний является вместе с тем средством их осознания, специфически человеческой характеристикой знаний и действий, усваиваемых человеком. Овладевая в процессе обучения необходимыми действиями, человек одновременно овладевает способами контроля за правильностью их

выполнения. Усваиваемое человеком правило действия не только включает указания на способ правильного выполнения его, но предъявляет также однозначные требования к будущему результату действия. На этой основе усваиваемые правила выступают в качестве главной предпосылки для последующей оценки результата действия, способа контроля за выполняемыми действиями.

Таким образом, специфически человеческие типы обратных связей, служащие для регуляции деятельности, формируются в процессе обучения одновременно с процессом усвоения правил действия. Первоначально усваиваемые способы контроля за правильностью выполнения действий (особо интеллектуальных) выступают как внешние обратные связи, заданные вместе с усваиваемыми способами действия. Но по мере становления регуляционной основы усваиваемых действий эти внешние обратные связи превращаются во внутренние и становятся таким образом способами самоконтроля за правильностью выполненных действий. Различные типы внешних обратных связей представляют как бы те «костыли», с помощью которых учащийся начинает делать первые шаги на пути усвоения нового действия. Их содержание составляет содержание усваиваемых знаний. Механизм их — сопоставление произведенного интеллектуального действия с заданным образцом, с его эталоном. На этапе усвоения нового действия учащийся не может оценить правильность его выполнения сам, без помощи учителя, производящего текущую оценку выполненного интеллектуального действия.

Процесс преобразования внешней обратной связи во внутреннюю совпадает с процессом становления регуляционной основы интеллектуального действия, с генезисом самого действия. Преобразование внешних обратных связей во внутренние может быть описано с помощью трех основных характеристик: частоты, глубины, гибкости (широты обратной связи). Частота обратной связи: в зависимости от уровня становления нового действия оно нуждается на различных этапах своего становления в различной частоте обратной связи, позволяющей оценивать степень правильности (точности) выполнения этого действия. На начальных этапах формирования действия правила выполнения каждого элемента (операции) осуществляются с помощью механизма внешней обратной связи. По мере усвоения действия происходит «укрупнение» отдельных элементов действия, а внешние обратные связи замещаются внутренними. На конечных этапах становления действия все системы промежуточных оценок, которые были необходимы в процессе обучения, выпадают и замещаются соответствующими прямыми связями. Частота обратной связи стоит в обратной зависимости к уровню сформированности регуляционной основы действия. Чем более высок уровень регуляционной основы действия, тем меньше необходимости в обратной связи, тем реже она используется в процессе выполнения действия.

На начальных этапах становления действия в процессе оценки конечного и промежуточного результатов действия имеют место два основных типа обратной связи — положительная и отрицательная обратная связь. Естественно, что как положительная, так и отрицательная обратная связь основываются на информационной, содержательной оценке результата или способа действия. Лишь на основе такой содержательной оценки обратная связь приобретает характеристику «правильно» (ОС+) или «неправильно» (ОС-). Общая частота обратных связей, необходимых в процессе регуляции действия, слагается из суммы положительных и отрицательных обратных связей. Наличие положительной обратной связи свидетельствует о том, что процесс усвоения нового действия происходит успешно. Наличие же отрицательной обратной связи свидетельствует о недостатках в процессе усвоения нового действия, о том, что необходимое действие усвоено не полностью. До тех пор, пока новое действие не будет выполнено правильно, пока процесс выполнения не получит положительной обратной связи, усвоение не может считаться завершенным. Общее состояние числа положительных и отрицательных связей характеризует общую успешность процесса усвоения и может являться одним из показателей учебной программы или применяемого метода обучения.

Так, например, в условиях программированного обучения по «разветвленной» программе или тренировки с помощью тренажера успешность усвоения учебного материала может быть оценена указанным выше соотношением между числом положительных и числом отрицательных обратных связей. В том случае, когда учащийся выполняет всю систему основных заданий, каждый его ответ оценивается как правильный, он не получает дополнительных заданий. При этом число положительных обратных связей равно общему числу основных заданий: сумма ОС+ = N. Сумма отрицательных обратных связей в этом случае равна нулю: сумма ОС- = 0. Если эта характеристика относится к оценке процесса усвоения, то, очевидно, он происходит наиболее оптимально. Такая характеристика свидетельствует о боль-

ших учебных возможностях ученика. Во втором крайнем случае, когда учащийся допускает ошибку при выполнении каждого основного задания, он получает дополнительные задания, а каждый его неправильный ответ оценивается отрицательной обратной связью (ОС-). Процесс обучения в этом случае не может считаться окончательным до тех пор, пока учащийся не выполнит всех заданий (основных и дополнительных) правильно. Соответственно для процесса усвоения действия в этом случае необходимо, чтобы сумма ОС+ для основных заданий была больше или равнялась ОС-. Сумма ОС+ $\geq$ сумме ОС-. Общая же сумма ОС+ (включая и дополнительные задания) может быть только больше ОС-. Сумма ОС+ > суммы ОС-.

Глубина обратной связи свидетельствует о степени преобразования внешней обратной связи во внутреннюю, характеризует уровень формирования регуляционной основы действия. Важнейшим показателем глубины обратной связи является возможность предвосхищения (экстраполяции) способа или результата действия или оценки их правильности. Человек не мог бы выполнить ни одного действия, если бы он всякий раз должен был оценивать правильность каждого только после того, как оно совершилось. В процессе формирования внутренней обратной связи усваиваемые человеком правила действия становятся не только средствами самоконтроля, но этот самоконтроль осуществляется до того, как выполнено действие (написано или произнесено, поставлен знак препинания и т. п.). Во всех случаях усвоения сложных типов интеллектуальных действий они могут правильно функционировать только при достаточной глубине обратной связи, при возможности предвосхищения выполняемого действия.

Гибкость (широта) обратной связи составляет возможность использования данного типа обратной связи для оценки правильности выполнения достаточно широкого класса действия в новых условиях. Чем шире класс действия, регулируемый с помощью сформированной внутренней обратной связи, тем больше гибкость (широта) обратной связи. Известно, что одним из показателей качества усваиваемого действия является возможность его переноса, выступающая как возможность правильного действия в новых условиях. Гибкость обратной связи соответствует этой важной характеристике формируемого действия.

Рассмотренные характеристики обратной связи в значительной степени связаны с качеством регуляционной основы действия, с качеством прямой связи, регулирующей способ выполнения действия.

Обратная связь представляет собой механизм уточнения регуляционной основы действия, той прямой связи, которая определяет содержание способа действия в зависимости от условия выполнения действия. Все основные типы и характеристики обратной связи взаимосвязаны.

Психология мышления ближе, чем какой-либо другой раздел психологии, подошла к выяснению структуры условий, определяющих становление новых действий и новых форм психической регуляции этих действий. В качестве центрального понятия, с помощью которого современная психология обозначает основные ситуации, в которых возникает мышление, выступает понятие проблемной ситуации.

Мы рассмотрели психологическую структуру и особенности психической регуляции действий. В этом анализе мы сделали одно традиционное допущение — рассматривали структуру и особенности психической регуляции сложившегося, усвоенного человеком действия. Однако ни одно действие человека не преобразуется сразу и непосредственно из внешне заданного, неизвестного человеку действия в усвоенное действие. Как показано систематическими исследованиями П. Я. Гальперина и его учеников, в общегенетическом аспекте становление нового действия в условиях специально организованного обучения — это длительный многоэтапный процесс, предполагающий последовательное преобразование внешне заданного усваиваемого нового действия во внутреннее действие. При этом изменяются и психологическая структура действия, и особенности его психической регуляции. Процесс достаточно сложный не только в рассматриваемом общегенетическом аспекте. Не менее сложен он и на каждом микроэтапе становления каждого отдельного действия или его отдельных структурных компонентов. При этом становление каждого нового действия почти никогда не начинается с абсолютного нуля. При такой абсолютной неизвестности о предмете, способах или условиях действия процесс его усвоения был бы почти невозможен. Наиболее общим является тот случай, когда при выполнении некоторого нового задания возникает необходимость усвоения новых закономерностей предмета действия, выявления нового способа или новых условий действия. Эта необходимость в новом выступает как рассогласование психической регуляции действия, как невозможность выполнения действия на предшествующем уровне. Необходимость перехода от одного уровня психической регуляции действия к другому, более высокому уровню выступает как проблемная ситуация. Процесс поиска

новой информации, необходимой для достижения требуемого уровня психической регуляции действия, представляет собой «решение» проблемной ситуации.

Процесс обнаружения нового в проблемной ситуации, таким образом, соответствует переходу от одного уровня психической регуляции к другому уровню и составляет микроэтап в психическом развитии действия. Наиболее подробно психологические закономерности этого процесса изучены в исследованиях мышления. Психологические особенности тех трудностей, которые возникают в процессе поиска нового, выступили прежде всего в особенностях психологического строения различных типов проблемных ситуаций. Рассмотрим предпосылки и возможные основания классификации основных типов проблемных ситуаций.

Глава 2
Классификация проблемных ситуаций

2.1. Психологические предпосылки классификации проблемных ситуаций

Понятие проблемной ситуации является принципиальным понятием современной психологии мышления. Определяя комплекс условий, вызывающих процесс мышления, проблемная ситуация тем самым определяет в значительной степени и последующий процесс ее решения. Особенно широкое распространение это понятие получило в различных областях прикладной психологии. Оно выступает как центральное в проблемном обучении, получающем все большее распространение в нашей стране и за рубежом, в программированном обучении, в тестировании (диагностике) интеллектуальных возможностей учащихся, в интеллектуальном развитии человека, наконец, оно стало принципиальным понятием в современной эвристике, стремящейся найти средства организации творческой деятельности и т. п. Этот длинный перечень прикладных областей, в которых понятие проблемной ситуации имеет принципиальное значение, показывает не только большую актуальность исследований, связанных с анализом структуры проблемной ситуации, но и значительную разобщенность теоретических исследований в психологии мышления.

Психология мышления на современном этапе оказалась в значительно большей степени прикладной областью, чем областью общей

психологии. В этом содержатся, несомненно, и свои большие плюсы, но и некоторые минусы. К плюсам относятся тот большой интерес и то большое количество людей, которые начинают заниматься проблемами психологии мышления, минусами являются значительная разобщенность исследований, использование в описании и анализе экспериментальных данных различных, порой неадекватных, понятий, отсутствие единых методов экспериментального исследования, позволяющих сопоставлять получаемые результаты. Главным недостатком современных исследований является отсутствие общих теоретических представлений о мышлении, которые позволили бы говорить исследователям на едином научном языке.

В связи с использованием психологических данных в прикладных и смежных областях науки и техники получает широкое распространение стремление обозначить многие психологические явления с помощью кибернетических, логических, математических понятий. Это бурное вторжение понятийного аппарата в психологию мышления создало на первых порах иллюзию продвижения в самих исследованиях психологии мышления. Однако теперь становится совершенно очевидным, что новые направления в исследовании мышления (эвристика, эвристическое программирование и т. п.) являются лишь новыми прикладными областями психологии мышления. Дальнейший прогресс в исследовании мышления неизбежно связан с общими экспериментальными исследованиями мышления, раскрывающими его микропроцессы и микроусловия, его психологические закономерности. Понятия из смежных и прикладных наук должны быть осмыслены через адекватные психологические эквиваленты.

В психологии мышления существуют рядоположно несколько теоретических моделей проблемных ситуаций. Все они имеют свои основания в экспериментальных фактах и обсуждаются в рамках той или иной теории мышления. Одной из первых и наиболее распространенных моделей проблемной ситуации является представление о проблемной ситуации как вызываемой некоторым препятствием, преграждающим путь к достижению цели. Эта модель проблемной ситуации довольно широко используется в различных прикладных областях психологии мышления. Главная черта данной психологической модели заключается в том, что мышление возникает в таких условиях, когда субъект не может непосредственно достигнуть поставленной цели в результате препятствия, стоящего перед ним и достигаемой им

целью. Решение проблемы соответственно заключается в преодолении препятствия или в обнаружении обходного пути, позволяющего достигнуть поставленной цели.

Типичными экспериментальными примерами поведенческой модели проблемной ситуации являются все примеры решения человеком манипулятивных задач-головоломок, начиная от простых вариантов, использованных в известных экспериментах Ругера (проволочные головоломки), кончая многими используемыми в современных экспериментах манипулятивными головоломками. Конечно, в этих случаях термин «препятствие» перестал носить буквальный смысл, который ему был первоначально придан в исследовании о мышлении животных (физическое препятствие на пути к цели). Оно выражает отсутствие прямого пути к поставленной цели, отсутствие известного способа, с помощью которого можно было бы достичь цель. Наиболее очевидной экспериментальной моделью, иллюстрирующей это «препятствие», является лабиринт, в котором нужно найти правильный путь к выходу. Во всех аналогичных случаях цель действия известна человеку — она выражена в виде конечного результата выполнения действия. В проблемах данного типа должен быть найден способ действия, позволяющий преодолеть препятствие.

Во второй достаточно распространенной модели проблемной ситуации процесс мышления вызывается «неструктурированностью» предмета мышления, «разрывами» и другими чертами, характеризующими предмет мысли. Этот тип проблемных ситуаций может быть обозначен в соответствии с теорией, впервые экспериментально исследовавшей процесс мышления в данных условиях, как гештальт-модель, структурно-феноменальные или просто «структурные» проблемные ситуации. Типичными ситуациями этого типа являются ситуации «напоминания», в которых человек должен найти некоторое отношение, определяющее нужную структуру. Если в ситуациях первого типа решение заключается в том, чтобы найти новый способ действия, то в ситуациях второго типа человек должен найти свойство, отношение, закон, составляющий принцип действия. Нахождение нового принципа действия и составляет собственно структурирование предмета мысли. Особенно очевидны ситуации подобного типа в условиях выполнения человеком заданий, требующих наглядного представления условий действия (например, в случаях решения геометрических, конструкторских задач, многих оперативных задач, связанных с перемещением предметов в пространстве).

Выделение этого класса проблем существенно дополняет общий комплекс проблемных ситуаций, имеющих место в мышлении человека, и открывает одно из важных условий, вызывающих процесс мышления. Такое дополнение важно потому, что с помощью предыдущей модели проблемной ситуации невозможно выделять и исследовать значительное число ситуаций, имеющих место в процессе мышления человека. Если же иметь в виду, что современные прикладные модели мышления человека имеют своим главным смыслом использование законов мышления для управления самим мышлением и для создания оптимально управляемых объектов, то тогда становится понятным важное значение данного класса проблемных ситуаций.

Вероятностная модель проблемной ситуации исходит из понимания мышления как вероятностного процесса, осуществляющего выбор нужного действия из числа оптимальных для выполнения поставленного задания. Типичным примером подобной ситуации является «ситуация Буриданова осла», не знающего, из какого стога можно было поесть сена, если они оба находятся на равном расстоянии от него. Во всех случаях принятия решений, осуществленных по принципу «да-нет», рассматриваемый тип проблемных ситуаций может иметь место. Процесс решения проблем в этом случае в значительной степени сводится к установлению импликативных отношений между системами логических оснований и следствий. Эта модель получила значительное распространение в современных кибернетических системах, моделирующих мышление (включая сложные ситуации, имеющие место, например, при доказательстве теоремы).

Вероятностная модель проблемной ситуации является своего рода развитием (а вместе с тем и выродившейся поведенческой моделью) первой модели, рассматриваемой в качестве главного условия, вызывающего мышление, некоторое препятствие. В качестве «препятствия», которое в данном случае определяет необходимость процесса мышления, выступает альтернатива между возможными способами действий. Дальнейшее развитие первоначальной модели заключается в конкретизации отмеченного ранее «препятствия», в приведении лабиринта к специальной форме манипулятивно-логических головоломок. Вырождение же первоначальной модели в данном ее варианте заключается в том, что она по существу не предполагает участия в данной проблемной ситуации субъекта. Субъект не является необходимым в данной проблемной ситуации. Процесс мышления в данной модели оказывается сведенным к его исполнительной манипулятивной части,

выраженной в форме логических преобразований, выполняемых вычислительными устройствами по заранее известной оперативной системе. Вероятностная модель проблемной ситуации не раскрывает природу процесса мышления. Однако ее значение в том, что она утилизирует один из возможных типов проблем, возникающих перед человеком. Важнейшее значение этой модели заключается в том, что она доведена до уровня технической модели, реализующей многие современные сложные акты управления, осуществляемые «думающими» устройствами.

Информационно-семантическая модель проблемной ситуации исходит из того, что основой акта мышления являются преобразование и приобретение человеком новой информации, новых знаний и действий. Информационная модель предполагает, что процесс мышления возникает в результате потребности в новой информации, необходимой для выполнения действий. В результате использования этой модели в психологической классификации тестовых задач, используемых, например, для выявления и оценки математических способностей, появились задачи с «недостающей» или «избыточной» информацией, рассматриваемые как проблемные задачи (В. А. Крутецкий).

Информационная модель проблемной ситуации имеет несомненное теоретическое значение. В некотором смысле эта модель является развитием гештальт-модели проблемной ситуации, также отправляющейся от эффекта новизны в условиях, вызывающих проблемную ситуацию, и выделявшей в качестве основного результата мышления приобретение субъектом новых знаний. По результативному определению мышления в информационной модели, таким образом, возможно выделение важнейшего признака мыслительной, творческой деятельности, признак развития — достижение субъектом нового, формирование новообразований, составляющих итог мыслительной деятельности. Информационная модель совершенно справедливо выделяет в качестве одного из основных отношений, имеющих место в процессе мышления, отношение между ранее известной и новой информацией, приобретаемой в процессе мышления.

Центральным отношением, составляющим проблемную ситуацию в информационной модели, является отношение между известной (наличной) информацией и требуемой новой информацией. Это отношение никогда не было измерено в психологии мышлении. Однако, несомненно, оно может быть выражено и в количественных показателях, характеризующих относительный порог мышления. Проблемная

ситуация в информационном отношении и составляет этот эмпирической информационный порог, максимальное значение которого заключено в отсутствии у субъекта таких знаний, при которых было бы возможно возникновение проблемной ситуации. Минимальное значение его — в наличии знаний, при которых ситуация перестает быть проблемной и в которой субъект не приобретает никаких новых знаний. Если бы математикам удалось найти такие способы для количественной оценки этого порога, можно было бы уверенно говорить о возможности современной качественной интерпретации одного из важных психологических законов мышления.

Вместе с тем совершенно очевидно, что информационная модель абстрагируется от смысловых отношений, благодаря которым приобретаемая человеком информация включена в деятельность человека, в реальный процесс взаимодействия субъекта с окружающим миром. Для данной модели достаточно самих информационных отношений. Вероятно, именно в силу этого она и может достаточно полно описывать информационные процессы, происходящие в вычислительных устройствах, но вызывает неизменно критическое отношение у психологов (например, исследования О. К. Тихомирова и его школы).

Таким образом, можно выделить четыре основные теоретические и экспериментальные модели проблемной ситуации. С целью большей наглядности они могут быть представлены в следующей таблице (табл. 2).

Таблица 2

Основные модели проблемных ситуаций

Модель проблемной ситуации	Главное условие, вызывающее проблему	Способ решения
Поведенческая модель	Препятствие на пути к цели	Преодоление препятствия, обходной путь
Гештальт-модель	Деструктурированность условий и предмета мышления	Создание «хорошей структуры», понимание
Вероятностная модель	«Препятствие» выражено в альтернативе	Выбор адекватного действия
Информационно-семантическя модель	Несоответствие наличных и требуемых знаний	Достижение новых знаний, необходимой информации

В основе каждой модели лежат и определенное теоретическое представление о процессе мышления человека, выделяющее одну из сторон, и реальные конкретные факты, полученные в соответствующих экспериментальных исследованиях. Они соответствуют определенным типам экспериментальных заданий (лабиринт, задачи «на соображение», логические задачи, анаграммы и т. д.), использованным в исследованиях. В то же время рассмотренные четыре модели проблемной ситуации в некотором приближении соответствуют истории исследований психологии мышления. Они представляют собой как бы «срезы», зафиксировавшие в различные исторические периоды отдельные этапы в развитии исследований психологии мышления. Каждый из этих срезов и составил определенную модель проблемной ситуации, соответствующую типам экспериментальных заданий, использовавшихся в исследованиях мышления человека.

В основу психологического анализа процесса мышления и выделения структуры проблемной ситуации может быть положено главное отношение (взаимодействие) между субъектом и объектом, между человеком и окружающим его миром. Элементом этого взаимодействия является действие человека. Проблемная ситуация определяется не типом задания, вызывающим ее в эксперименте (лабиринт и т. п.), а тем неизвестным структурным элементом действия, которое должно быть открыто испытуемым для правильного выполнения поставленного задания. Психологические особенности неизвестного определяют специфические основания классификации проблемных ситуаций.

2.2. Специфические основания классификации проблемных ситуаций

Как уже было отмечено, действие является основной единицей, обеспечивающей взаимодействие человека с объективным миром. В анализе действия мы выделили его функциональное строение, определяемое целью, способом и конкретными условиями достижения цели, и структуру психической регуляции действия. При этом психологическое содержание прямой связи составляет информация о цели (предмете), способе и условиях выполнения действия, а содержание обратной связи составляет информация о соответствии результатов выполнения действия с требованиями, определяемыми прямой связью (например, с правилом действия). Различные типы и степени несоответствия между прямой и обратной связью составляют различные типы рассогласований в психической регуляции действия,

вызывающие необходимость в совершенствовании психической регуляции, в развитии действия. В психологическом анализе мышления человека такого рода рассогласования и составляют проблемные ситуации. В большинстве исследований используемые в эксперименте и в обучении проблемные ситуации не представляют какой-либо более или менее полной системы, позволяющей управлять особенностями процессов усвоения. Подбор той или иной проблемной ситуации, необходимой для обучения, в значительной степени определяется случайными факторами. Соответствующие проблемные ситуации чаще всего различаются лишь по их предметному содержанию (математические, физические и др. проблемы).

С целью систематизации основных классов проблемных ситуаций, возникающих в регуляции и развитии действия, мы использовали три главных основания, составивших три плоскости трехмерной модели возможной классификации проблем. При этом рассогласование между прямой и обратной связью отнесено: 1) к основным элементам действия, 2) к различным этапам становления действия и 3) к различным степеням рассогласования в процессе становления и регуляции действия в связи с творческими возможностями субъекта. В соответствии с этим основные типы проблемных ситуаций, не включающие их предметных и личностно-мотивационных различий, описаны двадцатью семью проблемными ситуациями, образованными при пересечении трех плоскостей, выражающих отмеченные выше аспекты и представленных в виде многомерной объемной модели (рис 2).

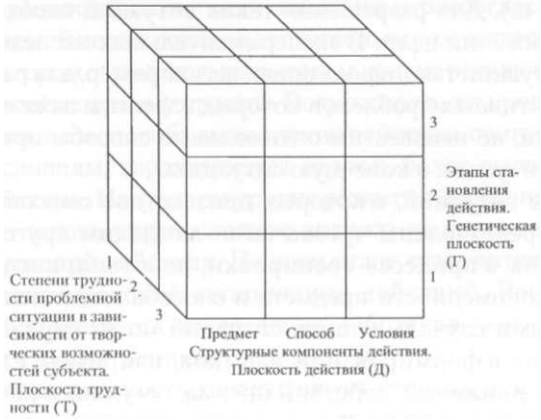

Рис. 2. Трехмерная модель (М) основных классов проблемных ситуаций

В соответствии с выделенными отношениями плоскость Д, характеризующая функциональное строение действия, включает следующие основные его структурные компоненты: предмет, способ и условия выполнения действия. В этой плоскости все возможные проблемные ситуации могут быть описаны, например, в соответствии с их предметным содержанием, представленным в данной модели в особенностях предмета действия и в значительной степени определяющим через выделенный предмет условия и способ действия. Соответственно они составляют три типа проблемных ситуаций, определяемых специфическим характером рассогласования между прямой и обратной связью. Примерами этих типов могут служить проблемные ситуации, характеризующиеся особенностями неизвестного в проблемной ситуации, которое составляет неизвестные закономерности предмета, способа или условия выполнения действия.

Примером проблемных ситуаций, в которых неизвестное составляет закономерности предмета действия, являются теоретические ситуации. В проблемной ситуации этого типа нужно раскрыть новую закономерность, отношения, необходимые для объяснения некоторого явления или для доказательства истинности определенного положения. Такие ситуации подробно описаны в ряде экспериментальных исследований. В ситуациях этого рода неизвестное совпадает с целью действия.

Примером проблемных ситуаций, в которых неизвестное оставляет способ действия, являются многочисленные практические ситуации с заранее известной целью действий, составляющей вещь (состояние, процесс и т. п.). Для разрешения таких ситуаций необходимо найти способ достижения цели. В экспериментальных исследованиях проблемные ситуации такого рода описаны, например, для различного рода манипулятивных проблем, в которых известны начальная и конечная ситуации, но неизвестны оптимальные способы преобразования начальной ситуации в конечную ситуацию.

Примеры ситуаций, в которых неизвестное составляет условия действия, представлены чрезвычайно широким кругом ситуаций, возникающих в процессе тренировки, действия, когда человеком усвоены закономерности предмета и способа выполнения действия. Специальными случаями таких ситуаций могут служить ситуации, возникающие в формировании навыков, например, сложных гимнастических движений, действий письма, регуляции речи и т. п. При этом сложившаяся понятийная регуляция действия преобразуется в сенсорную, соответствующую заданным условиям.

При дальнейшей дифференциации плоскость Д может быть представлена значительно более дробно. В результате система проблемных ситуаций будет определяться выделенными специфическими предметами действия, соответствующими им способами и конкретными условиями выполнения действия. Проблемные ситуации, характеризуемые плоскостью действия (Д), могут служить для описания основных типов проблемных ситуаций и определения их конкретного числа в процессе обучения тому или иному учебному предмету, для определения основных типов шагов при составлении обучающей программы.

Генетическая плоскость (Г) характеризует типы проблемных ситуаций, определяемых уровнем развития действия, соответствующим уровню психической регуляции, проявляющемуся в психологических особенностях прямой связи и в целом ряде особенностей обратной связи. Уровни развития могут быть представлены условно в виде трех относительных уровней (1, 2, 3). В то же время каждый из этих трех уровней может быть представлен значительно большей степенью дробности. В результате число возможных типов проблемных ситуаций соответственно увеличивается. Пересечение генетической и предметной плоскостей определяет 9 основных типов проблемных ситуаций, характеризуемых различными типами рассогласований, возникающих при достижении цели на основных этапах развития действия. При этом качественная характеристика каждого типа проблемной ситуации будет определяться структурным местом каждого фактора в строении действия на некотором этапе его развития. Так, например, предвосхищение цели действия и рассогласований этой предвосхищаемой цели с реально достигаемым результатом свидетельствует о некотором относительно высоком уровне регуляции действия, соответствующем первому уровню. Возможность же предвосхищения не только цели, но и способа выполнения действия, соответствующего заданным условиям, характеризует второй, более высокий уровень развития действия. На третьем уровне развития действия появляется возможность такого упреждающего анализа не только целей и способов, но и условий действия. На этом этапе становится возможным предвосхищение условий выполнения действий. Регуляционная основа здесь изменяется качественно. Обратная связь из внешней превращается во внутреннюю.

Генетическая плоскость характеризует степень развития регуляционной основы действия, составляющей содержание прямой связи. В условиях практической деятельности эта плоскость при пересечении

с плоскостью действия (Д) позволяет определить последовательную систему проблемных ситуаций, идущую от одного уровня развития действия к другому, более высокому.

Плоскость трудности проблемной ситуации (Т) характеризует степень рассогласования между ранее усвоенными и подлежащими усвоению знаниями в зависимости от творческих способностей субъекта. Выделение специальной плоскости позволяет ставить вопрос о возможностях измерения степени проблемное™, составляющей трудность проблемной ситуации для различных индивидов на определенном уровне развития действия. Два крайних показателя информационного рассогласования характеризуют границы информационного мыслительного взаимодействия субъекта и объекта. Они составляют как бы относительные пределы («пороги») процесса мышления для данного индивида. Соответственно нижний предел мышления составляет такое информационное отношение, при котором степень рассогласования равна «0». Второй крайний предел процесса мышления характеризуется полным несовпадением, несоответствием между усвоенными и усваиваемыми знаниями. Эти пределы являются относительными. Для мышления нет таких порогов, которые соответствовали бы некоторым однозначно определяемым отношениям между усвоенной и усваиваемой информацией. Это отношение меняется в зависимости от уровня умственного развития и интеллектуальных возможностей человека, от предметных областей проблем, от уровня развития действия.

Выделение отмеченных двух крайних границ имеет смысл для дифференциации крайних пределов, определяемых, например, несоответствием между предметными областями усвоенных и усваиваемых знаний или между такими различными уровнями развития действия, при которых следующая проблема столь далека от возможностей субъекта, что она перед ним и не возникает. Процесс мышления возникает лишь при определенной степени рассогласования между усвоенными и усваиваемыми знаниями, соответствующей некоторой единице, определяемой творческими возможностями и уровнями развития субъекта. Собственно только в этом относительно узком диапазоне рассогласования и возможен процесс мышления, приводящий к разрешению возникающей проблемной ситуации.

Пересечение плоскости (Т) с плоскостью (Д), с генетической плоскостью (Г) образует семь классов проблемных ситуаций, возникающих в процессе психической регуляции действия. Каждая из этих проблемных ситуаций может быть охарактеризована по ее месту в структуре действия, по уровню развития действий и измерена по степени рассогласования в процессе регуляции действия. Плоскость (Т) позволяет производить микроанализ условий возникновения и возможностей разрешения проблемной ситуации. Определение степени информативности проблемных ситуаций особенно важно в педагогической практике для целей индивидуализации обучения, а при конструировании обучающих программ — для создания оптимальной системы разветвлений, соответствующей различным возможностям учащихся. Так, например, два возможных крайних пути обучения наиболее широко обсуждаемых в литературе — от конкретного к абстрактному и от абстрактного к конкретному — могут быть представлены в модели с помощью двух различных типов последовательностей проблемных ситуаций.

С целью сокращенного обозначения каждого класса проблемных ситуаций используем аббревиатуры от смысловых терминов, обозначающих плоскости модели (действие — Д, генетическая — Г, трудности — Т), и цифры для аббревиатуры от слов, указывающих место класса проблемы в данной плоскости. Например, при обозначении классов проблем в плоскости действия нужно использовать аббревиатуры: Дп — проблемная ситуация, в которой неизвестное соответствует цели действия; Дс — проблемная ситуация, в которой неизвестное составляет способ действия; Ду — проблемная ситуация, в которой неизвестная составляет условия действия. Три класса проблемных ситуаций, выделенных в генетической плоскости, могут быть обозначены как Г1, Г2, ГЗ. Классы проблемных ситуаций, возникающих в плоскости трудностей, можно обозначить как Т1, Т2, ТЗ. Для обозначения координат каждого класса проблемных ситуаций, таким образом, необходимо шесть знаков, из которых большие буквы указывают тип плоскости, а помещенная внизу цифра или буква — соответствующий класс проблем в этой плоскости. Условимся обозначать каждый класс проблемных ситуаций, начиная от определения его места в плоскости действия, затем к генетической плоскости и, наконец, плоскости творчества, т. е. ДГТ с соответствующими координатами в каждой плоскости. Например, класс проблемных ситуаций, размещающийся на модели в центре куба, будет иметь обозначение ДсГ2Т2.

В вышеприведенном случае обозначен класс проблемных ситуаций, в которых неизвестное составляет способ действия, проблемная ситуация возникает на втором уровне развития у учащихся, обладающих

«средними» интеллектуальными возможностями. Естественно, что главными моментами этих последовательностей будут принципиально различные типы начальных и конечных проблемных ситуаций. Начальной ситуацией обучения в случае реализации пути «от конкретного к абстрактному» будет ситуация ДуГ1Т1, расположенная в переднем правом нижнем углу модели. Эта ситуация соответствует тому типичному случаю, когда неизвестные усваиваемые знания составляют условия выполнения действия. Отмеченная ситуация соответствует самому начальному уровню регуляции усваиваемого действия (Г1) и приписана учащимся, обладающим невысокими творческими возможностями (Т1). В случае, если проблемная ситуация будет соответствовать второму уровню действия, при прочих равных условиях ее обозначение примет вид ДуГ2Т1. А для учащихся с более высокими творческими возможностями она будет соответствовать ДуГ2Т2. При данном пути дальнейший процесс обучения будет происходить только в том случае, когда будут усвоены условия регуляции действия. Типичным примером здесь может служить первоначальное овладение речью ребенком путем последовательного выявления конкретных условий регуляции речи. Только после того, как ребенок практически овладеет речью, становится возможной постановка проблемных ситуаций, предполагающих возможность анализа способов речевого действия (Дс), и лишь после этого возможна постановка теоретических проблемных ситуаций (Дп), в которых неизвестным будут общие закономерности построения языка.

Общая схема последовательности проблемных ситуаций, соответствующих реализации принципов обучения «от конкретного к абстрактному», может быть представлена следующим образом:

ДуГ1Т1 - ДсГ2Т2 - ДпГЗТЗ (I).

Представленная схема указывает лишь общий принцип последовательности проблемных ситуаций в реализации обучения принципа «от конкретного к абстрактному». В реальных случаях эта последовательность может быть значительно более сложной. Она может включать значительно большее число классов проблемных ситуаций. Например ДуГ1Т1 - ДуГ2Т2 - ДсГ1Т1 - ДсГ2Т2 - ДпГЗТЗ (II).

Как уже отмечено, общая схема последовательностей проблемных ситуаций заключается в данном случае в том, что учащийся проходит в своем познании путь от усвоения условий выполнения некоторого реального практического действия до возможности решения теоретических проблем, раскрывающих объективные закономерности, составляющие основу регуляции данного действия. К числу таких действий могут относиться как трудовые или гимнастические действия, так и сложные интеллектуальные, например математические и речевые действия. Одновременно этот путь представляет собой движение от выявления конкретной регуляционной основы действия до обобщенной закономерности, определяющей и уровень развития действия.

Предлагаемые схемы не только фиксируют общую тенденцию и уровень развития действия, но одновременно позволяют фиксировать ту конкретную последовательность проблемных ситуаций, которые проходит действие в своем становлении, фиксировать весь процесс становления действия и все его последовательные превращения через изменение типов и трудности проблемных ситуаций на различных этапах становления действия. В процессе обучения подобные модели позволяют рассматривать конкретные оптимальные пути управления процессом становления действия.

Реализация второго возможного пути обучения, соответствующего принципу «от абстрактному к конкретному», предполагает использование в качестве начальной ситуации теоретической проблемной ситуации (Дп), в которой в качестве неизвестного выступает общая закономерность, составляющая сущность изучаемого явления. Проблемные ситуации этого рода представлены в классе ситуаций Дп, в которых неизвестное совпадает с предметом действия. Начальная проблемная ситуация в соответствии с принципом «от абстрактного к конкретному» будет представлена ситуацией ДпГ1И1. В отличие от предыдущей начальной ситуации здесь процесс усвоения начинается не от выявления условий выполнения действий, а сразу от обнаружения общих закономерностей, составляющих регуляционную основу действия. В дальнейшем эта общая закономерность конкретизируется в соответствующем способе действия. На конечных этапах становления действия в процессе тренировки выявляются конкретные условия регуляции, обеспечивающие возможность последующего его выполнения в различных условиях и возможности достижения им высших уровней регуляции.

Общая схема последовательности проблемных ситуаций, соответствующих реализации в обучении принципа «от абстрактного к конкретному», может быть представлена:

ДпГ1Т1 - ДсГ2Т2 - ДуГЗТЗ (III).

В отмеченной схеме лишь в самом общем виде отражена принципиальная последовательность проблемных ситуаций, обеспечивающих развитие действия от усвоения общих закономерностей, составляющих его регуляционную основу, до выявления конкретных условий регуляции действия. Возможны различные типы последовательностей, определяемые особенностями учебного предмета и возможностями учащихся. В качестве одной из таких последовательностей может быть следующая: ДпГ1Т1 - ДпГ2Т2 - ДпГ3Т3 - ДсГ3Т3 - ДуГ3Т3 (IV). В соответствии с этой схемой предполагается, что процесс овладения общей закономерностью позволяет в дальнейшем развитии действия сразу переходить к наиболее сложным проблемным ситуациям в процессе овладения конкретными способами действия и процессе его тренировки, а не начинать с проблемных ситуаций типа ДсГ1Т1. Это в значительной степени сокращает процесс становления действия на его конечных этапах за счет ранее достигнутого обобщения, составляющего общую закономерность, лежащую в основе регуляции действия.

Мы проиллюстрировали возможность реализации предлагаемой модели классификации проблемных ситуаций для конкретных целей анализа различных типов процесса обучения, определения оптимальной последовательности и некоторых других условий управления познавательной деятельностью человека. Естественно, ни классификация, ни определение последовательности не отвечают на вопрос о самих психологических закономерностях процесса решения этих проблемных ситуаций. В данном исследовании мы исходили из таких закономерностей как из главной предпосылки, определяющей центральную ситуацию в регуляции и развитии действия — проблемную ситуацию.

Анализируя возможные пути обучения, мы предполагали, что процесс обучения представляет собой в обоих рассмотренных случаях процесс усвоения, осуществляемый путем решения последовательной системы проблемных ситуаций, разрешаемых как на уровне выявления закономерных отношений теоретических проблемных ситуаций, так и при выполнении заданий на различных уровнях тренировки действия. При предлагаемом анализе процесс тренировки не отделен от процесса усвоения. Он представляет собой непосредственное его продолжение. Целесообразно рассматривать закономерности познания и тренировки как общие закономерности, проявляющиеся на различных этапах становления действий. Как в общей модели классификации проблемных

ситуаций, так и при определении их конкретных последовательностей мы осознаем все вводимые условности, особенно относящиеся к этапам развития действия и к степени трудности развития проблемных ситуаций. Градация таких уровней и степеней может быть несравненно большей. В этих случаях исследователи должны внести соответствующие изменения в предложенную модель классификации проблемных ситуаций. Подобно этому, плоскость предметного строения действий представлена лишь абстрактно. В случаях конкретного анализа она должна соответствовать строению конкретных действий, изучаемых исследователем, который должен внести соответствующие поправки в предложенную схему общей структуры действия или при необходимости представить ее более дробно. Эти оговорки необходимы, так как мы стремились в первую очередь наметить общие принципы возможной классификации проблемных ситуаций и возможные пути их использования для анализа психологического процесса и для управления обучением.

Строгая систематизация проблемных ситуаций особенно важна для целей моделирования мышления и создания самообучающихся систем. Без такой системы каждая из создаваемых моделей мышления (например, Ньюлла, Шоу, Саймона) представляет собой не что иное, как воспроизведение в иной форме лишь одного какого-либо конкретного случая, имевшего место в определенном эксперименте. По этой причине подобная модель будет соответствовать только одному частному случаю, и ее, естественно, нельзя использовать для модельной интерпретации других типов проблем. Создание системы проблемных ситуаций, предлагающей возможность их предметного и генетического соотношения с индивидуальными возможностями субъекта, намечает оптимальную последовательность предъявления проблемных ситуаций для обучения. Она определяется в том числе соответствующими учебными предметами и специальными условиями обучения, а также позволяет интерпретировать особенности различных типов учения, имеющих место в реальной жизни. Эти различные последовательности соответствуют различным типам учения и позволяют систематизировать последние в соответствии с конкретными условиями обучения.

2.3. Неспецифические основания классификации

Наряду со специфическими (когнитивными) условиями, вызывающими проблемные ситуации, необходимо выделить и неспецифиче-

ские условия. К числу таких условий, вызывающих проблемные ситуации при достаточно высоком уровне развития действий, относится комплекс экстремальных условий выполнения действия. Он включает, например, условия, связанные с изменениями лимитов времени, которые требуют резкого повышения скорости выполнения действий. Известно, что в этих случаях нарушаются (или полностью расстраиваются) даже элементарные действия. Так, при требовании значительного повышения скорости письма (при конспектировании) расстраивается почерк человека. Особенно заметны такого рода нарушения в условиях повышения скорости выполнения интеллектуальных действий. В подобных случаях становится необходимым формирование нового способа действия. В целом ряде специальностей — диспетчерских, операторских и др. — экстремальные условия выполнения интеллектуальных действий стали неотъемлемыми условиями профессиональной деятельности, связанными главным образом с решением различного рода задач в строго ограниченное время и с заданной точностью. Как опознание во время решения, так и незначительные выступления в точности решения могут вести к непоправимым последствиям.

Очевидно, одним из путей преодоления экстремального барьера является достижение во время тренировок такого запаса автоматизации действий, при котором человек может выполнить действие на автоматизированном уровне и в экстремальных условиях. Такая сверхавтоматизация действия особенно необходима для операторов, решающих интеллектуальные задания в «симбиозе» с вычислительными устройствами, когда временные рамки решения оперативных задач определяются временем решения машины. Как при вводе данных человеком, так и при оценке вызываемых машиной решений человек здесь может справляться с работой только при условии, что все необходимые для работы действия будут сверхавтоматизированы.

Многие неспецифические условия возникновения проблемных ситуаций могут быть сняты специальным обучением и тренировкой. Напротив, специфические условия возникновения проблемных ситуаций, включающие информационные рассогласования в процессе регуляции действия, могут быть преодолены только обучением и тренировкой, соответствующими данному уровню рассогласования.

Экстремальные условия выполнения действия могут быть вызваны и целым рядом личностных условий выполнения деятельности, которые приводят к эмоциональной напряженности. Они могут включать условия человеческой коммуникации и межличностные отношения,

возникающие в результате разделения функций между различными людьми, выполняющими общую деятельность, отношения сотрудничества, подчинения и т. п. (собственно, в подавляющем большинстве случаев человек принимает участие в решении лишь части интеллектуальной задачи). Отмеченное условие имеет свое значение и в условиях группового обучения детей, где отношения между детьми, а также между детьми и учителем являются важными факторами, определяющими всякий раз функциональное состояние ребенка в процессе усвоения знаний, его эмоциональную настроенность.

Все классы проблемных ситуаций и вызывающие их условия характеризуются одной наиболее общей зависимостью — отношением между актуальными возможностями субъекта и теми объективными или субъективными требованиями, которые предъявляются к выполняемой деятельности. При этом субъективные требования к выполняемой деятельности будут включать и реальную личностную мотивацию. Возникающие при этом состояния составляют не только когнитивные, но и эмоциональные, глубоко личностные состояния субъекта (Л. И. Божович, Д. Н. Узнадзе, П. Фресс и др.). Процесс мышления человека — это всегда личностный процесс, его нельзя ограничить лишь некоторыми моделями переработки информации. Важной его характеристикой и основной закономерностью, составляющей центральное звено процесса решения различных типов проблемных ситуаций, является закономерность возникновения новых смысловых связей, определяемых потребностями человека в реализуемых тех или иных актуальных целях. Лишь через эти личностные образования происходит включение исследуемого объекта в новую систему связей (С. Л. Рубинштейн), раскрываются новые его свойства и отношения.

Глава 3
Психологические закономерности решения проблемных ситуаций

3.1. Задача как средство экспериментального исследования мышления

Наиболее типичным для многих психологических экспериментальных исследований является использование «новых» для испытуемого задач. Эти задачи получили название проблемных задач. В экспериментальных исследованиях процессы, обеспечивающие поиск и открытие

нового в решении таких задач, получили название «эвристических» процессов (В. Н. Пушкин, 1969, О. К. Тихомиров, 1969, Л. А. Гурова, 1964, Ю. Н. Кулюткин, 1970, Л. Н. Ландра, 1966), «продуктивных» процессов (Я. А. Пономарев, 1960) и т. п. Однако в исследовании решения задач выявляется лишь одно «эвристическое», «продуктивное» звено, которое обеспечивает открытие «принципа решения» (Я. А. Пономарев, 1960), «новых отношений» в условии задачи (В. Н. Пушкин, 1966, 1972), «операционального смысла» (О. К. Тихомиров, 1969) и т. п.

Процесс решения проблемной задачи включает ряд этапов, зависящих как от специфики содержания поставленной перед испытуемым проблемы, так и от его возможностей. Он начинается с поиска средства анализа условий проблемной задачи. С этой целью человек привлекает все имеющиеся в его распоряжении знания и способы действия, актуализация которых позволяет производить этот анализ, а также возможные вспомогательные средства и способы действия, использование которых в прошлой деятельности приводило в сходных ситуациях к успеху. Этот процесс осуществляется, по данным К. А. Славской (К. А. Славская. Процесс мышления и использование знаний. В сб.: Процесс мышления и закономерности анализа, синтеза и общения. М., 1960), путем соотнесения условий проблемы с предъявляемыми требованиями, путем соотнесения заданного, известного с искомым. На этом этапе анализа условий проблемы человек приходит к выявлению несоответствия знакомых ему способов действия с новыми условиями действия, с новыми требованиями, которые предъявляются к способу выполнения действия. Практически этот этап характеризуется растерянностью человека, исчерпавшего все известные ему способы решения проблемы и не нашедшего нужного способа. Наступает отказ от известных способов действия. Наиболее отчетливо этот этап описан в экспериментальном исследовании Я. А. Пономарева (См.: Психология творческого мышления. М., 1960).

Вместе с тем на предыдущем этапе были выявлены в проблемной задаче новые связи и отношения между элементами, такие условия задачи, которые не были заданы первоначально. Первоначально сформулированная проблема в процессе ее решения на первом этапе трансформировалась в новую, для решения которой у человека нет известных способов в близких к данной проблеме областях деятельности. Этот второй этап решения проблемы можно назвать этапом расширения поиска возможных средств решения, достижения поставленной цели. Вопреки эмпирическому представлению о том, что в процессе решения проблемы как будто бы происходит последовательное «углубление» в проблему, на самом деле эта концентрация и максимальное использование всех возможных средств характеризуют только первый этап решения до момента отказа от знакомых способов действия. Предыдущий этап можно рассматривать как своего рода этап «закрытого» решения проблемы. На этом этапе человек «недоступен» внешним воздействиям. Напротив, на следующем, «открытом» этапе решение человек ищет во внешних условиях и в собственном опыте. Актуализируются другие, далекие связи, не имевшие ранее прямого отношения к решаемой проблемной задаче.

Третий этап в решении проблемной задачи характеризуется тем, что ее условия начинают выступать в их истинном виде. На данном этапе проблемная задача перестает быть проблемной в силу реального видения проблемы решающим ее субъектом. Проблема начинает выступать в ее «чистом» виде — в соответствии с ее реальным содержанием, не осложненным знаниями, сложившимися способами действия и установками субъекта. Собственно только на этом этапе проблемная задача начинает выступать в ее истинном виде как реальная практическая или теоретическая ситуация. Однако, для того чтобы субъект достиг этого реального представления о проблемной задаче, адекватного понимания, он должен был пройти все предыдущие этапы ее решения. Открытое, не осложненное предвзятыми тенденциями представление о проблемной задаче — это начало нахождения принципа ее решения.

Третий этап решения проблемной задачи характеризует наиболее четко две основные психологические закономерности мышления, иногда описываемые в качестве объясняющих принципов, а иногда в качестве эвристических рекомендаций. Так, нередко формулируемое эвристическое правило (С. М. Пойя, К. Дункер, Н. Майер и др.) — посмотри открыто на проблему — как раз имеет в виду немедленное достижение объектом третьего этапа решения. Как показывают эксперименты К. Дункера, использование этого лозунга в качестве одного из условий эксперимента не помогает решению проблемы. Испытуемый не может перескочить закономерные этапы решения проблемной задачи, несмотря на желание и соответствующие требования экспериментатора. Именно на этом этапе становится возможным инсайт, выявление принципа действия, составляющего принцип решения проблемы.

Следующая психологическая закономерность составляет собственно влияние условий, приводящих к неправильному представлению субъекта об условиях задачи. К числу этих условий относятся прошлый опыт субъекта, а также все факторы (инструкции, лишние данные и т. п.), приводящие к извращенному представлению об условиях выполнения и других компонентах действия. Как отмечал С. Л. Рубинштейн (1958), головоломка представляет собой образец подобного задания, ибо в ней несущественные условия специально выделены на первый план, специально подчеркнуты, а существенные для выполнения задания условия завуалированы. В головоломке созданы специальные условия для извращенного представления об условиях выполнения действия, в результате которых и создается проблемная ситуация.

На третьем этапе решения находится такое новое отношение, которое ведет к «переструктурированию» проблемы, к выявлению нового принципа действия, к «пониманию» решения. Естественно, что это понятое решение должно быть выполнено, прежде чем оно может быть представлено как новой принцип или закономерность. Теперь процесс решения проблемы вступает на новый этап реализации найденного принципа. Рассмотренный этап для отдельных случаев может быть также назван этапом зарождения гипотезы. Реализация гипотезы на следующем этапе в этих случаях будет составлять его проверку.

Реализация найденного принципа в одних случаях сводится лишь к.выполнению некоторых операций, связанных с практической деятельностью по изготовлению создаваемой конструкции (Т. В. Кудрявцев, И. С. Якиманская. Развитие технического мышления учащихся. М., 1964). В других — к выполнению вычислений, в третьих — к построению системы доказательств, обосновывающих достигнутое решение. Для некоторых проблем на данном этапе возможны новые проблемы, которые будут связаны либо с поисками новых способов реализации найденного принципа, либо с поисками новых средств его описания (демонстрации) и доказательства.

Заключительный этап решения проблемы, составляющий проверку правильности найденного решения, в некоторых случаях не является специальным этапом, а непосредственно включен в этап реализации найденного принципа решения. В других случаях этот этап предполагает выполнение специальных преобразований действий изменения условий проблемы и т. п., т. е. проведение теоретической или иной проверки по оценке истинности полученного результата.

Схематически выделены пять этапов в процессах решения проблемной задачи: 1) использование известных способов решения — этап «закрытого» решения проблемы, 2) расширение области поиска новых способов решения — этап «открытого» решения проблемы, 3) нахождение нового отношения или принципа действия, 4) реализация найденного принципа, 5) проверка правильности полученного решения. Они составляют лишь общую схему процесса решения. В соответствии с психологическими особенностями рассмотренных этапов лишь 3-й этап характеризуется «продуктивностью».

3.2. Психологические особенности процесса поиска нового способа действия

Одним из широко распространенных видов проблемных ситуаций являются проблемные ситуации, в которых необходимо найти новый способ действия. В экспериментальных исследованиях некоторые особенности решения этого типа проблем были прослежены К. Дункером (1926), Н. Майером (1930) и многими другими исследователями. Большая часть этих проблемных ситуаций возникает при выполнении практических заданий, широко встречающихся в жизни. В наших экспериментах мы использовали задания этого типа с целью экспериментального моделирования (дополнительные экспериментальные данные см. в наших исследованиях: Матюшкин А. М., Михеев В. И. К моделированию процесса мышления в самообучающейся системе // Вопросы психологии. 1970. № 1; Матюшкин А. М., Михеев В. И., Тихомирова И. В. Кибернетические и психологические закономерности мышления. Новые исследования в психологии. 1972. № 1; Матюшкин А. М., Казанская В. Г. Логическое действие и процесс мышления // Новые исследования в психологии. 1972. № 2; Матюшкин А. М., Егоров М. П. Исследование процессов мышления человека при выполнении заданий ранжирования // Вопросы психологии. 1972. № 4; Матюшкин А. М., Егоров М. П. Исследование мышления в оценочной деятельности человека // Вопросы психологии. 1974, № 1) психологических условий, вызывающих проблемную ситуацию, и анализа особенностей процесса поиска нового способа действия.

Материал и методика нашего исследования таковы. В экспериментальном задании испытуемым предлагалось вычислить как можно точнее вместимость (объем внутренней части) стеклянного (просвечиваемого) сосуда, на одну треть заполненного водой и плотно закрытого пробкой. Для выполнения задания испытуемым давалась также линей-

ка, с помощью которой можно было производить измерение. Нижняя часть сосуда, частично заполненная водой, имела цилиндрическую форму, продолжением этой части были неправильная полусфера, переход к горлышку сосуда и, наконец, горлышко цилиндрической формы.

Испытуемыми были ученики 9-10-х классов и студенты 1-го курса (всего 35 человек), которые знали формулы вычисления объемов различных тел простейших форм, но не знали принципов вычисления объема верхней части сосуда. Таким образом, задание нельзя было выполнить только путем применения известных испытуемому формул вычисления объема, ибо для вычисления верхней части сосуда, имеющей неправильную форму, нужно знать более сложные отношения. Поэтому для испытуемых верхняя часть сосуда представлялась «неизмеряемой».

Для выполнения задания нужно было использовать воду, налитую в сосуд. Объем воды можно вычислить, когда она расположена в цилиндрической части сосуда. При переворачивании сосуда вода, объем которой вычислен, перемещается в «неизмеримую» часть (определяя тем самым ее объем) и оставляет свободной цилиндрическую часть, объем которой также можно вычислить. Складывая объем свободной от воды цилиндрической части сосуда, можно легко найти весь искомый объем. Таким образом, для вычисления вместимости сосуда нужно было найти воду и использовать ее как средство (способ) измерения объема.

Чаще всего мы измеряем жидкость с помощью такого сосуда, в котором она находится. Для выполнения же предложенного задания нужно было найти отношение между сосудом и его жидкостью — вода вместо объекта измерения должна была стать средством измерения: путем их соотнесения «неизмеряемую» и измеряемую части сосуда можно было сделать соизмеряемыми с помощью переливающейся воды. Переворачивание сосуда для вычисления его объема как бы символизирует «переворачивание» сложившихся привычных отношений на основе выделения нового задания условия задачи. Использованная экспериментальная модель является достаточно типичной формой творческого мышления, наблюдаемого в жизни. Она находит свое выражение во всех случаях употребления различных объектов в их новых, необычных значениях и всегда ведет к обнаружению их новых, неизвестных свойств и качеств. Примеры подобного рода, выраженные в форме задач-головоломок, описаны и проанализированы в работах С. Л. Рубинштейна (1958) и ряде других исследований.

Результаты экспериментов следующие. В предварительных опытах было обнаружено, что при выполнении задания испытуемые вначале применяют известные им способы вычисления объемов: выделяют различные части сосуда и начинают вычисление по соответствующим формулам. Испытуемым известны простейшие способы вычисления объема. В задании требуется «вычислить» объем, поэтому перед ними не возникало необходимости анализа условий. Этот этап выполнения задания можно было назвать этапом применения испытуемым известных знаний и основанных на них действий. Здесь перед испытуемым еще не возникает проблемы. Большей частью при обычных условиях задания испытуемый не выходит за узкие рамки сложившихся способов действий, иногда продолжая решение в течение часа и более. Специальное «выделение» воды, налитой в сосуд, путем ее подкрашивания (обычно наливалась чистая вода) также не вело к использованию ее в выполнении задания. Не использовалась жидкость и в тех случаях, когда сосуд оставался открытым (рядом лежала пробка), несмотря на то, что при каждом поворачивании сосуда вода выливалась и мешала испытуемому производить измерения. В этих опытах испытуемые видели воду и даже ощущали ее влажность, но, несмотря на это, они либо не замечали ее, как одно из условий задания, либо она «мешала» им действовать обычным способом. Даже обозначение объема жидкости на стенке сосуда цифрой (83 см^3) не приводило к ее использованию.

Были проведены три основные серии экспериментов. В первой серии экспериментов мы изменили условия задания, обозначив на стенке сосуда объем цилиндрической части. Такое выделение одного из условий задания, связанного с определенным способом действия, закрепляло этот способ, и испытуемый не мог выявить его несоответствие данным условиям. Здесь не только не обнаруживалась вода, как одно из условий задания, но не возникало и потребности в анализе данных условий. Задание испытуемыми не выполнялось. Во второй серии экспериментов в условие задания была дополнительно включена неправильной формы пробка, опущенная внутрь сосуда. При таком изменении условий испытуемый не мог применить привычные ему способы измерения вместимости сосуда, так как некоторая часть сосуда была занята «неизмеряемой» пробкой. Выделение несоответствия известных способов действия условиям задания привело к возникновению проблемной ситуации и вызывало процесс анализа условий задания. В результате анализа все испытуемые выделяли воду как средство измерения объема и выполняли задание.

Приведем примеры выполнения задания испытуемыми.

Протокол № 4. Исп. С. Ю.

Исп.: Задача непонятна (рассматривает сосуд и пробку).

Пробка какая-то странная. Как же измерить ее объем? Можно вычислить площадь основания пузырька и измерить высоту его цилиндрической части. Так мы получим объем этой (цилиндрической) части сосуда (производит вычисление). Теперь, пожалуй, нужно вычислить объем вот этой полусферы и затем объем горлышка (производит вычисление). Нужно вычислить совершенно точно?

Эксп.: Да.

Исп. (рассматривает пробку): Пробку все-таки придется вычислять как параллелепипед.

Эксп.: Но ведь это неточно.

Исп. (берет сосуд, поворачивает его разными сторонами): А здесь можно и по-другому сделать? С помощью воды можно измерить объем пробки. Нужно измерить объем воды и объем воды пустой части.

Разница будет равна объему пробки.

Эксп.: Но ведь объем сосуда был вычислен неточно.

Исп. (берет пузырек, рассматривает его, переворачивает, измеряет свободную часть. Производит вычисление. Делает все молча): Я уже решил. Это, оказывается, очень просто.

Эксп.: Что же было трудного в решении задачи?

Исп.: Я сначала на воду не обратил внимания. Только вычисляя пробку, я заметил ее. Как решил, и сам не знаю.

Протокол № 5. Исп. К. В.

Исп.: А здесь как считать? Как треугольную форму?

Эксп.: Так, как есть.

Исп. (берет сосуд, рассматривает): Хотел измерить высоту, но это пока что без толку. (Рисует на бумаге форму измеряемого объема.) А как же пробку считать?

Эксп.: Так, как есть.

Исп. Точно, пожалуй, и не измерить (поворачивает сосуд различными сторонами. Рассматривает положение воды в сосуде). Значит, можно использовать воду (зачеркивает рисунок). Я решил.

Эксп.: Как же ты решил?

Исп.: Измерить объем нужно точно, а пробку и всю верхнюю часть измерить точно нельзя. Я подумал и увидел воду. А теперь очень просто.

Приведенные протоколы показывают, что процесс поиска новых условий задания возникает в проблемной ситуации в результате выделения несоответствия имеющихся способов действия (способов измерения объема) новым условиям. Процесс мышления рождается из необходимости раскрыть новые элементы условия задания, на основе которых можно было бы построить новый способ действия, позволяющий определить искомое. Новый способ действия не вырастает непосредственно из старого (известного) действия. Его возникновение всегда опосредствовано раскрытием новых условий, являющихся основаниями нового действия.

Необходимость поисковой исследовательской деятельности, возникающей в проблемной ситуации, не всегда определяет ее направление и не означает, что в результате будут выделены такие элементы, которые позволили бы построить на их основе действия, отвечающие требованиям задания. Дальнейшие движения мысли определяются теми средствами, которые испытуемый при анализе условий проблемной ситуации использует.

Третья серия экспериментов была посвящена исследованию психологического значения специально выделенных признаков анализирующего объекта, выступающих в качестве средств анализа. С этой целью мы дополнили условия задания в предыдущей серии тем, что нанесли на внешней стороне измеряемого сосуда деления с цифрами, обозначающими объем жидкости. Мы исходили из того, что для использования жидкости в качестве средства измерения объема сосуда необходимо выделение существенного (значимого) в данных условиях признака жидкости — ее измеряемости. Лишь на основе выделения этого качества жидкости возможно построение нового действия по измерению объема сосуда, соответствующего заданным условиям. Приведем пример выполнения задания экспериментов этой серии.

Протокол №1. Исп. И. И.

Исп. Задача понятна, но как же пробку-то измерить? (Поворачивает сосуд разными сторонами, рассматривает пробку. Измеряет высоту цилиндрической части сосуда, вычисляет площадь основания.) Значит, без этой пробки! А зачем здесь вода и что указывают цифры?

Эксп.: Цифры указывают объем.

Исп.: Ну, тогда ясно — 83 см в кубе известно, теперь так посмотрим (переворачивает сосуд). Посмотрим, насколько этот объем больше того. Так узнаем объем пробки. Да, здесь, оказывается, можно узнать

не только объем пробки, но весь объем. Нужно только сложить эти два объема воды и свободной части сосуда.

Результаты экспериментов третьей серии показали, что обозначение объема вода значительно ускоряет процесс выделения ее значения для измерения объема сосуда. Обозначенный объем жидкости используется как признак, по которому испытуемый раскрывает ее «новое» значение для выполнения задания. В этом смысле отмеченный признак выступает для испытуемого как средство анализа проблемной ситуации, позволяющей выделить новые условия задания. В тех случаях, когда вода специально не выделена или выделена каким-либо несущественным признаком, ее значение для выполнения задания выступает неопределенно или никак не выступает. Выделение же существенного признака воды — ее измеряемости — служит основой для нового действия: устанавливается новая связь между выделенным значением и требуемым действием.

Таким образом, как показали проведенные эксперименты, необходимым условием возникновения проблемной ситуации является выделение испытуемыми несоответствия известных, наличных способов действия условиям выполнения задания. Одним из основных путей анализа условий является использование таких признаков объекта, которые позволяют раскрыть его новое значение для требуемого действия. Эти признаки выступают в процессе мышления в качестве средств анализа.

На основании проведенных экспериментов в условиях выполняемого задания можно выделить три рода факторов, имеющих различное значение в процессе мышления. Во-первых, это условия задания, связанные с известными (наличными) способами действия. Их выделение (в экспериментах) ведет к «застреванию» субъектов в использовании этих действий, к «фиксации», к отсутствию условий возникновения проблемной ситуации и к поисковой исследовательской деятельности. Одной из типичных форм таких условий в жизни являются «задачи-головоломки». Во-вторых, условия задания, связанные с неизвестными для субъекта действиями. Их специальное выделение в задании ведет к несоответствию известных действий этим условиям, к невозможности их использования в выполнении задания, к возникновению проблемной ситуации, требующей анализа условий задания. В-третьих, условия задания, известные для субъекта и выделенные в задании как признаки, свойства, качества объектов, значимые для построения нового действия, но никогда ранее не использовавшиеся

в таком действии. Эти известные признаки выступают в мышлении как средства выделения нового значения объектов для требуемого нового действия, как средства анализа.

В проведенных экспериментах мы специально расчленили последовательно совершающийся процесс мышления, показав его звенья в некотором увеличении, отделенными одно от другого. Это позволило выделить функциональное значение в мышлении отдельных элементов условий проблемного задания. Характеристика этих факторов позволяет через их посредство экспериментально моделировать процесс мышления.

3.3. Гипотеза об основной закономерности процесса обнаружения неизвестного

Основное звено процесса мышления составляет момент понимания нового отношения, свойства, способа действия. В условиях творческой деятельности человека он совпадает с процессом открытия нового. Как осуществляется этот процесс? По каким психологическим закономерностям происходит обнаружение нового? Проиллюстрируем особенности этого процесса данными специального эксперимента, материалом для которого послужило задание, требующее от испытуемого открыть некоторые новые свойства в орудии действия.

Большинство действий человека являются орудийными действиями. Как отмечал К. Маркс, человек ставит между собой и природой другой предмет, используемый как орудие, увеличивая тем самым возможности преобразования природы, возможности достижения поставленных целей. «Средство труда есть вещь или комплекс вещей, которые рабочий помещает между собой и предметом труда и которые служат для него в качестве проводника его воздействий на этот предмет. Он пользуется механическими, физическими, химическими свойствами вещей для того, чтобы в соответствии со своей целью заставить их действовать в качестве орудия его власти» (К. Маркс, Капитал. Т. 1. М., 1949. Стр. 186). Диапазон используемых человеком средств действия чрезвычайно широк — от элементарных орудий, выполняющих функции ударного инструмента, до современных ЭВМ, выполняющих функции средств интеллектуальной деятельности.

Функциональное назначение предметов, используемых человеком в качестве орудий действия, основывается на тех или иных свойствах этих предметов. Так, лишь предметы, обладающие определенными весом, формой, величиной, могут использоваться как орудия для

бросания или как ударные орудия. Во многих случаях то или иное функциональное назначение предмета определяется комплексом его свойств.

С тех пор как человек стал пользоваться предметами как орудиями труда и производить их, он живет в мире созданных им вещей. Вступая в мир, ребенок овладевает многочисленными функциями предметов, используемых в качестве орудий действия (ложка, вилка, молоток, стул, стол и т. п.). Одновременно он познает свойства и закономерности предметного мира, в соответствии с которыми те или иные предметы могут обладать определенными функциями. Так ребенок раскрывает в предметах форму, величину, цвет и другие свойства, определяющие возможности использования данного предмета в качестве орудия действия.

В экспериментальных психологических исследованиях рассматриваемая проблема наиболее четко выступила как проблема обнаружения человеком новых (или латентных) свойств предметов (Л. Секей, П. Заугстед и др.) или как проблема обнаружения человеком нового функционального назначения объектов (Ч. Осгуд). С целью изучения психологических особенностей процесса обнаружения нового (латентного) свойства объекта в использовании этого объекта в новой функции нами было проведено специальное экспериментальное исследование.

Экспериментальный материал и методика исследования

В качестве экспериментального материала исследования использовалось задание сделать одну универсальную пробку, с помощью которой можно было бы плотно закрыть любое из трех заданных отверстий. Отверстия представляли собой три силуэта (очерка) пробки, расположенные в одном ряду не в проекционной связи друг с другом. Если расположить эти силуэты в проекционной связи по правилам общесоюзного стандарта и дочертить на проекциях недостающие линии, получится эскиз, по которому можно получить представление 0 форме пробки. Испытуемый должен был сделать пробку из предлагавшегося для этой цели пластилина. При желании испытуемый мог предварительно или по ходу выполнения задания нарисовать нужную пробку на листе бумаги.

Экспериментальное задание предъявлялось испытуемому как практическое — сделать одну пробку для трех заданных отверстий. Проблемные ситуации, возникающие при этом, соответствуют ситуациям третьего рода, в которых испытуемый должен раскрыть новые

условия выполнения известного действия. Многие характерные черты процесса мышления определяются строением данного типа проблемных ситуаций.

Трудность обнаружения нового свойства предмета, составляющего орудие действия, определяется в значительной степени тем, что в прошлом опыте в этом предмете уже были выделены такие актуальные свойства, которые и определяют выполняемые им функции. Для того чтобы открыть новые свойства, чаще всего составляющие «латентные» свойства этого предмета, необходимо, чтобы этот предмет-орудие выступил как средство действия в новых условиях. В рассматриваемом эксперименте испытуемый должен сделать пробку (орудие действия), обладающую такими новыми функциями, которыми она обычно не обладает. Начальная пробка является тем реальным предметом, который выполняет одну из требуемых функций и который потенциально содержит в себе те неизвестные для испытуемого свойства (фронтальную и вертикальную плоскости), которые он должен открыть и использовать для выполнения поставленного задания.

Испытуемыми являлись учащиеся 9-10-х классов и студенты, незнакомые с проекционным черчением и начертательной геометрией. В эксперименте приняли участие 19 человек. Был проведен ряд серий экспериментов, в которых использовались различные отверстия, предъявляющиеся различным группам испытуемых в разной последовательности. Рассмотрим одну серию, в которой испытуемые должны были найти пробку для круглого, квадратного и треугольного отверстий.

Для выполнения поставленного задания испытуемые должны были создать новую фигуру пробки, которая могла бы закрывать каждое из трех отверстий. Это можно было сделать на основе нового образа, который должен быть создан в процессе выполнения действия. Особенность предложенного испытуемым задания заключается в том, что в обычной жизни у каждого человека сформирован образ пробки, основанный на выделении одной из плоскостей предмета. Функция предмета — быть пробкой — и его пространственные свойства слиты воедино. В жизни для отверстий создаются отдельные пробки. При необходимости сделать пробку используется в главной функции лишь одна плоскость предмета. Действия, необходимые для выполнения поставленного задания, чрезвычайно просты — они сводятся к элементарным движениям по изменению формы пластилина. Проблема, возникающая перед испытуемым, заключается в том, чтобы

обнаружить и использовать для создания новой формы пробки все три плоскости предмета.

Для того чтобы рассмотреть основные особенности процесса выполнения экспериментального задания, приведем типичный протокол эксперимента.

Протокол № 7. Исп. В. А. (цифрами отмечены часы и минуты выполнения задания).

Задание. Сделать пробку для круглого, квадратного и треугольного отверстий. Диаметр круга, диагональ квадрата и сторона треугольника равны.

16.25. Делает пробку цилиндрической формы. На одном конце этой пробки делает параллелепипед. Примеривает полученную фигуру к круглому и квадратному отверстиям.

16.30. Примеривает цилиндрическую часть пробки к треугольному отверстию. «А теперь вырезать треугольник и все». Подгоняет пробку к круглому и треугольному отверстиям. Примеривает конец параллелепипеда к треугольному отверстию. «Это я подгоняю к отверстиям». Примеривает основание цилиндра к треугольному отверстию, сминает основание цилиндра в виде треугольной призмы. Подгоняет эту часть пробки к треугольному отверстию.

16.40. Примеривает пробки, расположенные на концах фигуры, к треугольному и квадратному отверстиям. Разрезает фигуру на три отдельные пробки. Размещает пробку для квадратного отверстия в центре фигуры, а пробки для круглого и квадратного отверстий по краям.

Эксп.: «Ты сделал пробку путем соединения трех отдельных пробок. Их можно отделить одну от другой. А нужно сделать такую пробку, которая закрывала бы каждое из трех отверстий и в которой нельзя разъединить все три пробки».

Исп.: «То есть такую, что если одну отсоединить, то другая тоже разрушится?.. Интересно, какая же это будет фигура? Значит, это будет такая фигура, в которой все связано».

16.53. «Проще получается, если сделать одну пробку на другой, как я сделал». Рассматривает отверстия. «Нельзя сделать три разные пробки в одной плоскости. Это очевидно. Практически нельзя сделать три пробки в одной плоскости... Поэтому... затруднение». Разрушает сделанную фигуру.

16.57. «Нужно сделать все заново». Начинает делать пробку для круглого отверстия, примеривает пробку к круглому отверстию.

Смотрит на цилиндр и квадратное отверстие. «Очевидно, цилиндр сможет закрыть и квадратное отверстие, если его повернуть боком». Примеривает пробку боковой плоскостью к квадратному отверстию. «Но как же треугольник? Треугольник можно сделать сбоку. На стороне цилиндра можно сделать треугольник. Вот так». Отмечает треугольник на боковой поверхности цилиндра. «Ясно, нужно искать проекцию треугольника на цилиндре. Сверху круг, с одной стороны квадрат, а с другой — треугольник».

17.05. «Но так могут исчезнуть другие проекции. Проекцию квадрата нужно обязательно сохранить». Проводит линии на цилиндрической пробке как закрепляющие его боковую плоскость и сохраняющие тем самым плоскость для квадратного отверстия.

17.10. Примеривает пробку к квадратному и треугольному отверстиям. «Если отрезать отмеченную часть, то ведь и круг разрушится. Я проведу еще линии, пробке. Нужно сделать треугольную пробку так, чтоб сохранить и квадрат и цилиндр. Проводит дополнительные линии. «А она (пробка) будет целая?» Примеривает к квадрату. «Если мы вырежем часть цилиндра, то квадрат ведь не останется». Опять примеривает к квадратному отверстию.

17.15. «Нет, останется». Делает надрез, примеривает к квадратному отверстию. «Треугольник получается». Срезает по проекции треугольного отверстия часть пробки. Начинает делать вторую половину. Смотрит на треугольное отверстие и полученную фигуру. «А так ведь квадрат-то может уничтожиться». Срезает вторую часть. «Вот для всех отверстий. Но практически ею вряд ли можно пользоваться. Это будет клин».

Приведенный протокол является типичным для тех случаев, в которых происходит выполнение поставленного задания до конца (63 % случаев). В описанной серии эксперимента 37 % испытуемых не давали решение до конца, отказавшись продолжать решение на этапе выделения третьего значения пробки, т. е. на этапе утилизации третьей плоскости.

Данные протоколов позволяют выделить основные проблемные ситуации, возникшие перед испытуемым на различных этапах выполнения экспериментального задания, и основание особенности процесса поиска нового свойства в этих проблемных ситуациях. Как показали проведенные эксперименты, процесс поиска нового свойства для создания требуемого орудия действия состоит из двух основных этапов. Каждый этап соответствует процессу возникновения и разре-

шения специфической проблемной ситуации. Процесс выполнения поставленного экспериментального задания включает не одну, а две последовательно возникающие проблемные ситуации. Звенья процессов поиска в каждой из проблемных ситуаций могут рассматриваться как подэтапы процесса выполнения задания.

Первый этап начинается с попыток испытуемых конструировать комплексную пробку, состоящую из ряда соединенных требуемых пробок. Задание выполняется на основе имеющегося представления о пробке. Для конструирования используется лишь одна (чаще горизонтальная) плоскость фигуры. Задание выполняется как практическое задание. Первая проблемная ситуация возникает в результате обнаружения несоответствия (самостоятельно или с помощью экспериментатора) достигнутого результата, т. е. созданной пробки, условиям выполнения задания. Процесс поиска в проблемной ситуации начинается с разрушения созданной пробки-комплекса и попыток создания пробки, отвечающей заданным условиям. Испытуемые начинают выполнять задание сначала. Пробка, созданная для первого отверстия, соотносится (примеривается) со следующим отверстием. Так, при пробке для круглого отверстия традиционная пробка соотносится с квадратным отверстием. Для решения проблемы достаточно повернуть фигурку пробки «боковой» плоскостью. В результате включения традиционной пробки в новую связь (новые отношения) с квадратным отверстием, в ней обнаруживается кроме «плоскости круга» еще и «плоскость квадрата». Так, на первом этапе в процессе решения проблемной ситуации раскрывается новое латентное свойство — фронтальной плоскости, позволяющей той же пробке выполнять и новую функцию — быть одновременно пробкой и для круглого, и для квадратного отверстий.

Второй этап начинается с поиска возможностей создания пробки для третьего отверстия на основе пробки, имеющей две функции. Несмотря на то что испытуемый уже имеет опыт в решении поставленного задания, возможность выявления и утилизации третьей плоскости оказывается чрезвычайно трудной. Главная трудность заключается в том, что возможность обнаружения и утилизации третьей плоскости приводит испытуемого к утрате достигнутого ранее — к кажущейся невозможности сохранения созданной ранее фигуры, обладающей двумя функциями. На этом этапе, как мы уже отмечали и как отмечено в экспериментах Б. Ф. Ломова (Б. Ф. Ломов. Развитие пространственного воображения в процессе обучения черчению // Проблемы

общей и индустриальной психологии. Л., 1963), многие испытуемые отказались от продолжения выполнения задания.

Перед испытуемым на этом этапе возникает новая проблемная ситуация, условием которой является только что созданная фигура пробки, а неизвестным — третья, ранее не использовавшаяся плоскость.

Наиболее типичными путями решения оказались два следующих. В первом случае, как это отмечено в приведенном протоколе, испытуемые выполняют задание тем же способом, что и в самом начале задания. Они создают комплекс из пробки, обладающей двумя функциями, и обычной пробки, расположенной на одной из сторон первой. Здесь новая плоскость еще не выделяется, но как бы фиксируется во внешнем виде требуемой функции.

Второй случай характеризуется тем, что испытуемый начинает создавать новую пробку для второго и третьего отверстий. При этом он отказывается от уже достигнутого результата — пробки с двумя функциями — и создает новую пробку — клин с квадратным основанием. Переход от этой пробки к пробке требуемой формы, несмотря на уже обнаруженную и использованную для создания пробки плоскость, представляет значительные трудности.

Общий процесс обнаружения новой плоскости во второй проблемной ситуации совпадает с механизмом поиска в первой проблемной ситуации. Третья плоскость обнаруживается путем включения объекта пробки с двумя функциями в новую связь с требуемым отверстием. Связующим звеном между наличной пробкой и новым отверстием выступает требуемая новая функция пробки. Пробка-комплекс второго порядка и здесь выступает как способ материализации этой реальной связи между раскрываемым новым свойством и требуемой функцией. Так обнаруживается пробка-клин с круглым основанием. Процесс выполнения сложных интеллектуальных заданий во многих случаях приводит к возникновению не одной, а ряда последовательных проблемных ситуаций. При этом особенности поиска неизвестного в каждой последующей проблемной ситуации в значительной степени определяются результатами, достигнутыми в предшествующей проблемной ситуации.

Специфической особенностью решения второй проблемной ситуации в эксперименте является то, что процесс мышления развивается на основе только что найденного нового свойства орудия действия и создания орудия с новой дополнительной функцией. Вторая проблемная ситуация возникает на основе значительного творческого

утомления испытуемого. Продолжая решение второй проблемной ситуации, испытуемый стремится с помощью каких-либо внешних средств зафиксировать достигнутые результаты мышления (этот факт подчеркивается в исследовании Б. Ф. Ломова). Способами такой фиксации результатов поисковой деятельности испытуемого были линии, очерчивающие контуры новой фигуры и закрепляющие выделяемую плоскость и найденную функцию. В других случаях ту же роль выполняла сделанная и составленная фигура пробки для двух первых отверстий. Переходя к третьему отверстию, испытуемый начинал выполнение задания с новой пробки, т. е. решал новую проблемную ситуацию, не связывая ее прямо с только что достигнутым решением.

В специальной работе, посвященной исследованиям утомления, отмечены значительные особенности образования новых нервных связей на основе только что сформированных (И. А. Кулак. Физиология утомления при умственной и физической работе человек. Минск, 1968). В результате того, что значительная часть нервной энергии расходуется на поддержание возбуждения только что образованных нервных связей, образование новой системы связей идет чрезвычайно медленно. В некоторых случаях для образования новых связей нервного «заряда» не хватает. В этом случае творческий процесс не может продолжаться не в силу специфических особенностей задания, а потому, что замыкательная функция коры снижается более чем наполовину. Фиксирование испытуемыми результатов творческой деятельности в материальном объекте как бы освобождает таким образом нервные физиологические возможности для продолжения творческой деятельности.

Мыслительная деятельность человека в большинстве случаев осуществляется при использовании различных знаковых образований. Это позволяет человеку постоянно закреплять в знаковой форме достигаемые результаты творческой деятельности, т. е. материализовать их и продолжать на основе достигнутого дальнейший творческий поиск.

Таким путем человек в некоторой степени преодолевает физиологические ограничения условий мыслительной творческой деятельности. Таким образом, процесс обнаружения нового свойства в орудии действия в случае сложного задания распадается на ряд этапов, соответствующих последовательно возникающим проблемным ситуациям.

Главным механизмом обнаружения нового свойства в проблемной ситуации, как справедливо отмечал С. Л. Рубинштейн, является включение исследуемого объекта в новую систему связей. Специфической

особенностью процесса поиска нового свойства в рассматриваемом типе проблемных ситуаций является то, что неизвестное представлено здесь условиями выполнения действия. Эти новые условия обнаруживаются лишь вслед за первоначально выделяемой новой функцией орудия действия. В свою очередь, процесс обнаружения новой функции непосредственно детерминируется той конечной целью, для достижения которой будет служить создаваемое орудие действия. Роль таких конкретных целей в предлагавшемся задании выполняли конкретные отверстия. Достигаемая цель действия как бы проецирует на неизвестное обнаруживаемое свойство определенные смысловые качества — то, для чего будет служить это свойство. Так предмет действия — носитель неизвестного свойства — оказывается с помощью достигаемой цели включенным в новую систему связей. Центральным смыслообразующим звеном этой системы является цель действия. Она является тем реальным смыслообразующим рычагом, с помощью которого выделяется новое свойство, на основе которого может быть выполнена данная функция. Таким образом, новое свойство объекта раскрывается человеком через установление новой системы связей с помощью требуемой цели действия.

3.4. Поиск неизвестного в проблемных ситуациях при усвоении сложной системы знаний и действий. Последовательность проблемных ситуаций

К проблемным ситуациям третьего рода относятся такие ситуации, в которых неизвестное составляет общую закономерность, лежащую в основе требуемого способа действия. Обнаруживаемая общая закономерность в одних случаях выступает как теоретическое знание, в других, как принцип действий. Рассматриваемый тип проблемных ситуаций был выделен и противопоставлен другим типам проблемных ситуаций представителями гештальт-психологии (М. Вертгеймером, К. Дункером) и их последователями. Проблемы этого рода широко использовались в экспериментальных исследованиях советских психологов (А. В. Брушлинский, Л. Л. Гурова, В. И. Зыкова, В. А. Крутецкий, Я. И. Калмыкова, Н. А. Менчинская, К. А. Славская, И. С. Якиманская и др.).

Одной из особенностей проблем этого рода является то, что они чаще всего выступают как система проблемных ситуаций, вызывающая необходимость открытия более или менее сложной системы знания. Анализ решения проблем этого рода позволяет рассмотреть такие

процессы и закономерности мышления, которые в меньшей степени проявляются в решении отдельных проблем.

С целью исследования закономерностей процесса решения проблем этого рода были проведены эксперименты, требовавшие от испытуемых обнаружения общей закономерности, лежащей в основе позиционных систем счисления.

Методика и экспериментальный материал

Системой счисления называется совокупность немногих названий и знаков, позволяющих обозначать любое число. В позиционных системах счисления при обозначении числа имеет значение не только сама цифра, но и занимаемое ею место в числе (позиция). Позиция цифры в числе указывает на содержание единицы разряда, а цифра является как бы его коэффициентом. При отсутствии того или иного разряда ставится в кавычках буква «О». В основе построения числа в позиционной системе счисления лежит закономерность, включающая ряд отношений. Если эти отношения выразить формулой, то любое число любой позиционной системы можно представить как

$$\frac{ab\ cd}{n}(K) = a \cdot K^{n-1} + b \cdot K^{n-2} + c \cdot K + d,$$

где a, b, c, d — любые цифры числа, «K» — основание системы счисления, а n — количество цифр в числе. Закономерность построения числа в позиционной системе счисления, таким образом, включает в себя отношение между основанием системы счисления и местом цифры в числе, выражаемое в формуле зависимостью между «K» и n (мультипликативный принцип образования разрядов числа) и отношение, составляющее способ образования разрядов в числе с помощью сложения (аддитивный принцип). Основой закономерности построения числа в позиционной системе счисления является принцип образования единиц разрядов. Основание системы счисления, умноженное на единицу разряда, составляет одну единицу следующего высшего разряда.

Каждый человек, обучающийся в школе, знаком с десятичной позиционной системой счисления, которая в настоящее время принята в большинстве стран. Основанием десятичной системы счисления, выраженной в единице второго разряда, является число 10. Любое число десятичной системы счисления можно выразить так:

$$\frac{ab\ cd}{n}(10) = a \cdot 10 \text{ в степени } n\text{-}1 + b \cdot 10 \text{ в степени } n\text{-}2 + \ldots c \cdot 10 + d$$

(например, $4325 = 4 \cdot 10^{4-1} + 3 \cdot 10^{4-2} + 2 \cdot 10^{4-3} + 5$).

Для обозначения любого числа в десятичной системе требуется десять знаков — цифр (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Другие позиционные системы счисления отличаются от десятичной по своему основанию (единицы второго разряда) и количеству цифр, необходимых для обозначения числа. Если взять пятеричную систему счисления, то любое число в ней можно выразить как

$$\frac{ab\ cd}{n}(5) = a \cdot 5^{n-1} + b \cdot 5^{n-2} + c \cdot 5 + d,$$

(например, $3214 = 3 \cdot 5^3 + 2 \cdot 5^2 + 1 \cdot 5 + 4$). Для обозначения любого числа в пятеричной системе счисления достаточно пяти цифр.

Таким образом, в основе построения числа в любой позиционной системе счисления лежит общая закономерность, составляющая позиционный принцип. Это позволило нам использовать позиционные системы счисления как экспериментальный материал для исследования открытия общей закономерности.

Во время проведения экспериментов в школе (1955-1957 гг.) дети не изучали недесятичные позиционные системы счисления, поэтому можно было использовать в экспериментах другие системы счисления как новый материал. Это позволило избежать обычной трудности экспериментального исследования процесса мышления — искусственных построений, систем, создаваемых специально для эксперимента. Эксперименты носили характер решения испытуемыми последовательной системы задач, требующих выделения отношений, составляющих закономерность, и соответствующих действий обозначения числа, основанных на этих отношениях. Было проведено три серии экспериментов. В первой серии экспериментов от испытуемого требовалось сначала найти формулу числа в десятичной системе. Затем испытуемый должен был обозначать число в условиях пятеричной системы счисления. Второе задание являлось контрольным и позволяло проверить характер обобщения, достигнутого испытуемым. В тех же случаях, когда испытуемый не мог выполнить сразу второго задания, оно выступало как проблемное, а в контрольном задании нужно было обозначать числа в других недесятичных системах счисления. Во второй серии экспериментов от испытуемого первоначально требовалось обозначать числа в новой (пятеричной) системе счисления. Так как испытуемый не мог выполнить этого задания, то ему предлагалось найти формулу числа в десятичной системе, чтобы на этой основе обозначать числа в пятеричной системе. Контрольным заданием здесь

также являлось обозначение числа в условиях других позиционных систем счисления. В третьей серии экспериментов от испытуемого требовалось не только найти формулу числа в десятичной системе (как в первой серии), но и обосновать выделенные в формуле отношения. Контрольное задание оставалось прежним.

Для обозначения чисел в недесятичных системах использовались цифры и названия, взятые из десятичной системы счисления. Испытуемыми являлись студенты и аспиранты, не изучавшие специальных курсов по теории числа и не знакомые с другими системами счисления, кроме десятичной. В экспериментах приняли участие 45 человек (по 15 человек в каждой серии). Результаты этих экспериментов были изложены С. Л. Рубинштейном с целью исследования зависимости обобщения отношений от процесса анализа (См.: С. Л. Рубинштейн. О мышлении и путях его исследования. М., 1958) и нами для исследования той же зависимости (См.: А. М. Матюшкин. Анализ и обобщение отношений. В сб.: Процесс мышления и закономерности анализа, синтеза и обобщения / Под ред. С. Л. Рубинштейна. М., 1960).

В первой серии экспериментов перед испытуемым вначале ставилась задача найти формулу любого числа в десятичной системе. В процессе выполнения этого большого проблемного задания, включающего ряд частных задач, испытуемый раскрывал отношения, составляющие закономерность построения числа в десятичной системе. После этого перед испытуемым ставилось задание обозначать числа в пятеричной системе счисления, то есть с помощью пяти цифр (0, 1, 2, 3, 4). Новое задание требовало от испытуемого использовать ту общую закономерность, которая была им раскрыта на материале известной десятичной системы и выражена в форме любого числа десятичной системы. Можно было ожидать, что испытуемый использует известную ему общую закономерность построения числа в новых условиях. Однако этого не случилось. Рассмотрим типичный протокол экспериментов.

Протокол № 30

Эксп.: В школе вы учили десятичную систему счисления. Сейчас давайте проверим, как хорошо Вы ее знаете. Напишите число I 233 489.

Исп. пишет.

Эксп.: Очень хорошо. Напишите формулу числа (III I)/n, то есть числа, выраженного с помощью единиц, где «n» обозначает любое количество единиц в числе.

Исп.: Никак не могу понять, как можно написать такую формулу, ведь это не сумма «n» единиц? Или, если взять единицу «n» раз, тогда опять только сумма единиц... Нет, ничего не получится. Если я так буду решать задачи, то у меня ничего не выйдет. Может быть, мне лучше не начинать?

Эксп.: Давайте сначала найдем формулу для числа 100 0/m\n, где «m» обозначает любое количество нулей.

Исп.: Так это не легче. Вся трудность в том, что нулей может быть любое число.

Эксп.: Решите эту задачу для случая, где «m» равно 5.

Исп.: Значит, пять нулей минус 100 ...000. Ага, посмотрим минус десять, сто... так... когда я прибавлю 1 нуль, тогда число увеличивается в десять раз. Здесь будет 10 в пятой степени, а сто... два нуля равно 10 в степени m. Но с единицами так не пойдет. Возьмем 11, 111, 1111. Какая же здесь соблюдается последовательность? Никакой последовательности не вижу. Как же здесь разобрать?

Эксп.: Допустим, что равно 5. Напишите, чему равна каждая единица в этом числе.

Исп.: 11111 равно 10 000 плюс 1000 плюс 100 плюс 10 плюс 1... Ну, теперь просто. (11 111)/n = 1 в степени n = 1 в степени n - 1. Нет, опять не получается. Понятно, ведь здесь нужно брать 10, а не единицу... 10 в степени n + 10 в степени n-1 + 10 + 1. Но ведь это для данного числа, а как же для любого?

Приведенный протокол демонстрирует, как протекает процесс обобщения известной закономерности, составляющей принцип построения числа в десятичной системе. При этом показана роль этого обобщения при выполнении нового задания — обозначать числа в пятеричной системе счисления. Испытуемые умеют обозначать числа в десятичной системе и способы действия с этими числами, но не могут выполнить задание — написать формулу числа, — как можно видеть из протокола. Выполнение этого задания требует обобщения отношений, составляющих известный испытуемым принцип построения числа. От испытуемого требуется найти формулу любого числа десятичной системы. Способы обозначения в этой системе знакомы испытуемому. Однако для того, чтобы обобщить их, испытуемый должен выделить значение каждого элемента действия в построении числа. Показатель «n», обозначающий число членов числа, может быть использован как элемент способа построения числа только тогда, когда испытуемый

выделит роль места (позиции) цифры в числе. Выделение отношений разрядов числа и их зависимости от основания системы счисления позволяет испытуемому найти формулу обозначения числа в знакомой десятичной системе. Испытуемый не знает значения каждого элемента числа для выполнения действия обозначения, поэтому он и «не может понять», как написать формулу числа. Испытуемый выделяет значение числа цифр («n»), но при этом цифры числа не осознаются как показатели разрядов. Предлагая испытуемому следующее задание — найти формулу числа 100...00\m, — мы оставляем лишь одну проблемную задачу: раскрыть отношения между местом цифры в числе, выраженным любым количеством нулей — «m», и основанием системы. Но оказывается, что для испытуемого и эта задача «не легче». Трудность заключается в том, что «нулей может быть любое число». И это — реальная трудность, преодоление которой требует специального анализа. Число с заданным количеством нулей может написать каждый, формула же требует выразить любое число другим способом, в котором содержание разряда выражалось бы не непосредственно количеством нулей, а некоторым отношением, выражающим способ образования разряда.

Предлагая испытуемому решить эту задачу для случая, где «m» = 5, мы не снимаем этой трудности, а лишь даем испытуемому реальное число, которое содержит определенное количество нулей. Это позволяет испытуемому соотнести конкретное число со способом его обозначения. Испытуемый может написать число «m» = 5 (100 000), но задача требует найти формулу, в которой количество нулей, поставленных после единицы, было бы заменено 10 в степени 5. Это отношение выделяется путем соотношения ряда чисел, имеющих различное количество нулей: «Значит, пять нулей — 100000... ага, посмотрим — 10,100... Так, когда я прибавлю один нуль, тогда число увеличивается в 10 раз. Здесь будет 10 в 5-й степени, а (100 000)/m - 10 в степени m».

Соотношение чисел с количеством нулей, различающихся на единицу, позволяет испытуемому открыть отношения, которые составляют содержание числа, и установить их зависимость от способа обозначения. Испытуемый выделяет значение 10 как основание степени и значение «m» как его показатель. Но, выделив это отношение, испытуемый не может написать формулу числа, в котором разряды обозначены с помощью единиц. Здесь уже нет нулей, определяющих содержание единицы разряда в зависимости от его места. Место единицы в числе определяется наличием других единиц, обозначающих их разряды. В данном случае нужно найти новое неизвестное — аддитивный принцип образования числа в десятичной системе с помощью сложения разрядов.

В решении новой задачи испытуемый пытается использовать найденный им способ построения разряда путем соотнесения соседних разрядов: «Но с единицами так не пойдет. Возьмем 11, 111, 1111... Какая же здесь соблюдается последовательность?» Поставленная перед испытуемым новая задача требует выделения новых отношений между разрядами числа. Задача найти числовое содержание каждой единицы в числе требует расчленить число, разложить его на разряды, образование которых известно. Так испытуемый находит формулу построения числа, в котором каждый разряд обозначен единицей, выделяя отношения между разрядами внутри числа.

Решая следующую задачу, которая включает различные показатели разрядов в числе, испытуемый использует для анализа как ранее выделенные отношения, составляющие принцип построения числа, так и способ анализа, выражающийся в соотнесении неизвестного «любого» числа . . . с конкретным числом 10 000, в котором m = 5. В процессе соотнесения испытуемый разлагает неизвестное «любое» число при m = 4 на его разряды, показателями которых теперь являются буквы «a», «b», «c» и «d». На основе этого опосредствования, обеспечивающего разложение числа на его основные элементы, испытуемый находит общую формулу любого числа в десятичной системе. Таким образом, поиск формулы числа в десятичной системе включает открытие ряда неизвестных отношений в последовательной системе проблемных ситуаций. Решая предлагаемые проблемные задачи, испытуемый открывает позиционный принцип построения числа в десятичной системе, выражает эти закономерные отношения в общей формуле и использует для обозначения конкретного числа.

После того как испытуемый открыл закономерность построения числа в десятичной системе счисления, ему было предложено обозначить число 17 в пятеричной системе счисления с помощью цифр 0, 1, 2, 3, 4. Нас интересовала возможность использования испытуемым открытой закономерности в обозначении чисел в новой системе счисления, основанной на том же самом (позиционном) принципе. Однако, как видно из протокола, выполняя задание обозначить число 17, испытуемый в условиях новой задачи не может использовать закономерности, которые были открыты в десятичной системе счис-

ления. Несоответствие известного способа новым условиям приводит к возникновению проблемной ситуации: «Здесь должна быть какая-то система, какой-то принцип. Если я напишу так же, как в десятичной системе, например, один и два, то это будет двенадцать?... А зачем здесь дан нуль? Ведь 4 и 0 — это все равно не будет сорок. «0» в десятичной системе показывает место цифры, а здесь он зачем?»

Анализируя новые условия задания, испытуемый соотносит числа, обозначенные в пятеричной системе, с соответствующими числами десятичной системы. Но, как видно из протокола, соотнесение с десятичной системой не ведет к какому-либо продуктивному результату. Испытуемый устанавливает лишь различие систем счисления с различным основанием, не раскрывая общего принципа обозначения чисел в этих позиционных системах. Испытуемый не замечает того, что здесь можно использовать ту закономерность, которая открыта им в десятичной системе. Задание написать число 17 в пятеричной системе является сверхтрудным для испытуемого. Поэтому мы ставим перед ним более простое задание — написать число 5. Это задание может быть выполнено без помощи формулы путем продолжения числового ряда. Для числа 5 нет соответствующей цифры в пятеричной системе, его нужно обозначить другим способом. Потребность в новом способе обозначения числа вызывает проблемную ситуацию. Поиск способа обозначения числа в пятеричной системе осуществляется путем соотнесения заданного числа с соответствующим (по месту, занимаемому в числовом ряду) числом десятичной системы. Испытуемый говорит: «Здесь, когда дальше нет цифры, должен начинаться второй ряд: 1,2,3,4,0; 1,2,3.....Это второй ряд. Посмотрим, как обозначается вторая единица в десятичной системе? Там единица и нуль — это десять. Выходит, что здесь единица с нулем — это будет 5... Когда я пишу 1 — это 1. В десятичной дальше две единицы — это 11. А здесь тогда 11 — это 6... Вот и все. Я строю по десятичной системе... 21 = 11, 22=...?»

Соотнеся числовой ряд пятеричной системы с соответствующими элементами ряда десятичной системы, испытуемый эмпирически находит способ обозначения числа в пятеричной системе. Но этот способ не основан на выделении закономерности построения числа в пятеричной системе счисления, поэтому испытуемый продолжает анализ с целью выделения закономерности, необходимой для выполнения поставленного задания. Приведем фрагмент протокола.

Эксп.: Напишите 38 в пятеричной системе.

Исп.: Здесь нужно найти систему, а то Вы, пожалуй, дадите написать какое-либо большое число... 5 = 10,10 = 20, в два раза больше. А 24 = 14, 32 = 17... Нет, системы еще не знаю.

Необходимость анализа новых условий определяется потребностью в выделении общей закономерности. Для этого испытуемый строит числовой ряд в пятеричной системе счисления:

1 2 3 4 10 11 ...
1 2 3 4 5 6

и т. д. Анализируя числовой ряд, испытуемый выделяет «основные числа» («Возьмем основные числа: 5, 25,.. дальше должно быть 125 и так далее... Это 5 в какой-то степени»), составляющие единицы разрядов усваиваемой новой системы счисления. Соотнеся их друг с другом, испытуемый выделяет принцип образования разрядов в новой системе счисления. На основе его выделения испытуемый действительно может практически обозначить любое число, хотя он и не раскрыл еще основных отношений, составляющих закономерность позиционной системы счисления, выражаемую в формуле числа. Для того чтобы найти формулу числа, недостаточно знать лишь способ обозначения разрядов. Нужно еще раскрыть общую формулу их выражения не в отдельных числах, а в любом числе. Поэтому мы далее предлагали испытуемому ряд новых проблемных заданий, которые требовали выделения этих общих отношений.

Разлагая число пятеричной системы на составляющие его разряды, испытуемый находит числовое содержание новых высших разрядов. При этом он использует для анализа ранее выделенный принцип образования разрядов. На этой основе испытуемый выделяет аддитивный принцип образования числа в позиционной системе счисления. Таким образом, основные отношения, составляющие закономерность образования числа в пятеричной системе счисления, выделены испытуемым в процессе решения практических задач обозначения чисел в пятеричной системе. Задача «написать формулу числа» является теоретической. Решение задачи предполагает обобщение тех отношений, которые составляют регуляционную основу найденного способа обозначения числа.

В качестве контрольного эксперимента, в котором можно было проверить уровень обобщения и его роль при выполнении задания в новых условиях, мы ставили перед испытуемым задания, требующие обоз-

начать числа в двух новых позиционных системах счисления и найти формулу построения чисел в любой позиционной системе счисления. Как показывает приведенный протокол, выделение закономерности построения числа в пятеричной системе счисления позволяет использовать эту закономерность для обозначения числа в условиях других позиционных систем счисления. Испытуемый теперь уже не анализирует принципов построения числа в новых условиях, а использует ранее найденную формулу, учитывая те изменения, которые произошли в условиях задания: «Общая формула та же, — говорит испытуемый, — только основание системы другое». Испытуемый может теперь написать также формулу числа для любой системы счисления. Это значит, что в процессе усвоения пятеричной системы счисления испытуемый раскрыл общие закономерности отношения. Наличие обобщения и позволило испытуемому действовать в новых условиях без их предварительного анализа.

В чем же заключаются причины того, что испытуемый не может использовать раскрытой им закономерности после ее выделения в условиях десятичной системы и, напротив, использует ее на основе анализа условий обозначения в пятеричной системе? Анализируя условия обозначения в десятичной системе счисления, испытуемый выделяет лишь конкретные способы выполнения практических заданий. С помощью этих конкретных способов испытуемый, естественно, не может выполнить заданий в условиях новой позиционной системы. Для выполнения задания в новых условиях требуется более высокий уровень обобщения, составляющего закономерность построения любого числа в любой позиционной системе счисления. Выделение этой общей закономерности возможно лишь при решении системы теоретических проблемных задач, как бы составляющих этапы последовательного выделения общих закономерностей построения числа в позиционной системе.

На первом этапе анализа условий обозначения в новой системе счисления испытуемый, соотнося условия обозначения в новой системе счисления с их обозначением в десятичной системе, раскрывает формулу обозначения отдельного числа и на этой основе может обозначать числа только путем продолжения числового ряда от известного числа (5 = 10, 6 = 11, 7 = 12 и т. д.). На втором этапе, выделяя в полученном числовом ряду единицы разрядов новой системы счисления (5, 25, 125) и соотнося их, испытуемый раскрывает принцип образования единиц разрядов. На основе выделения этой закономерности испытуемый может обозначать числа путем продолжения числового ряда по единице разрядов (25 = 100, 125 = 1000, 625 = 10 000, 627 = 10 102). На третьем этапе, разлагая число, обозначенное с помощью единиц (111 = 125 + 5 + 1 = 131), испытуемый раскрывает принцип соединения различных разрядов в числе. Это позволяет ему обозначить числа, разлагая их на единицы разрядов и не используя при этом числового ряда (627 = 10 000 + 2 = 10102). На четвертом этапе испытуемый раскрывает общую формулу построения любого числа в новой системе счисления. На этой основе он может сразу как обозначить любое число в новой системе счисления, так и найти числовое содержание, выраженное в новой форме (1028 = 125 + 10 + 3 = 138). Соотнося далее закономерность построения числа в пятеричной системе с закономерностью построения числа в десятичной системе, испытуемый дифференцирует различия в основаниях систем счисления и выделяет общее значение основных отношений для обозначения числа в различных позиционных системах. Это и позволяет испытуемому после анализа условий обозначения числа в пятеричной системе обозначать числа в любых позиционных системах счисления.

Достигаемые на каждом из этапов различные уровни обобщения позволяют объяснить факты использования раскрытой испытуемым закономерности для обозначения чисел в пятеричной системе счисления. Однако они не позволяют объяснить следующий факт — отсутствие возможностей такого использования после выделения закономерности в условиях одной десятичной системы. С целью объяснения этого факта были проведены еще две серии экспериментов (вторая и третья) — от выявления общего способа действия к открытию общей закономерности.

Во второй серии экспериментов перед испытуемым вначале ставились задания обозначать числа в пятеричной системе счисления. Так как попытка испытуемого выполнить это задание не приводила к успеху, мы ставили перед ним задачу рассмотреть способ обозначения числа в десятичной системе. После того как испытуемый находил форму числа десятичной системы, мы возвращали его к решению первой задачи. Приведенный протокол показывает, что испытуемый Г. А. не использует выделенной в десятичной системе закономерности построения числа для обозначения чисел в пятеричной системе. Получив задание написать число 17 в пятеричной системе счисления, испытуемый анализирует различные известные ему способы обозначения числа и отбрасывает эти способы как неудовлетворительные.

Анализируя условия обозначения чисел 6, 7, 8, 9 в новой системе счисления, он изменяет значение цифр пятеричной системы путем присоединения к ним нуля. Но так как результат такого обозначения ведет к многозначности в выражении одного и того же числа, что не соответствует требованиям обозначения, то перед испытуемым вновь возникает проблемная ситуация: «Я сейчас посмотрю, как строятся числа в десятичной системе...»

В процессе анализа способов обозначения числа испытуемый сам обращается к теоретическому анализу числа в десятичной системе. Момент включения анализа десятичной системы в процесс анализа пятеричной системы соответствует переходу испытуемого к теоретическому анализу десятичной системы. Испытуемый понимает необходимость в таком анализе и видит его необходимость в том, чтобы «извлечь такой метод, который можно было бы перенести на пятеричную систему». Анализируя число в десятичной системе, испытуемый выделяет главные отношения, на основе которых оно построено. «Здесь место цифры, и сама цифра дает какое-то число ... В десятичной системе в зависимости от места цифры мы имеем то или иное значение (значение цифры)... Первое место — единицы, второе место — десятки, третье — сотни ...» Испытуемый выделяет не только значение позиционного места цифры в числе, но, решая следующую задачу, раскрывает содержание позиционного принципа построения числа, включающего отношение между основанием системы счисления (10) и позиционным местом цифры в числе. Таким образом, испытуемый раскрывает закономерность построения числа десятичной системы в процессе теоретического анализа, необходимость которого определялась проблемной задачей обозначения числа в пятеричной системе. На этой основе в ходе эксперимента мы вновь возвращали испытуемого к выполнению ранее поставленного задания (обозначить число 17 в пятеричной системе). Как видно из протокола, испытуемый продолжает выполнять это без какого-либо соотнесения с только что найденной закономерностью: «Я обозначил 17 как 20.12, но здесь я не использовал разные способы обозначения, один вначале (11-6) и второй теперь (10.11-16). Нужен какой-то один. Я очень привык к десятичной системе, и это мешает...». Испытуемый не только не использует раскрытую им закономерность, но, как он сам выражается, она ему «мешает».

Для испытуемого найденная им закономерность — это закономерность, относящаяся лишь к десятичной системе («В десятичной системе хорошо, — говорит испытуемый, — там четкий закон построения числа, а здесь ... а здесь?»). В пятеричной системе испытуемый снова ищет закономерность. Лишь выделив закономерность позиционной системы счисления в пятеричной системе счисления, испытуемый использует ее для обозначения числа в любых других позиционных системах счисления.

Как в первой, так и во второй серии экспериментов задача выделения закономерности построения числа в десятичной системе не определяется требованиями в обозначении числа десятичной системы, так как испытуемый уже владеет способом обозначения числа. В этом случае ему надо лишь найти общую формулу любого числа в десятичной системе, но нет нужды выделять отношение элементов формулы со способом его обозначения числа. В пятеричной системе счисления мы ставим перед испытуемым задание обозначать числа. Для этого испытуемые должны найти соотношение между элементами формулы и способом обозначения числа, как, например, между позиционным обозначением разряда и показателем степени, основанием системы и местом (позицией) цифры при обозначении числа.

В третьей серии экспериментов испытуемый должен был теоретически проанализировать отношения между известным ему способом обозначения и найденной закономерностью: нужно было раскрыть значение каждого основного отношения формулы для действия обозначения числа. Позиционный принцип обозначения числа возник из необходимости выражения количественных отношений с помощью ограниченного числа цифр. После нахождения формулы числа десятичной системы мы ставили перед испытуемым задачу раскрыть возможность обозначения любого числа с помощью ограниченного количества цифр. Эта задача требовала от испытуемого соотнесения формулы со способом обозначения. Протокол эксперимента показывает, что теоретический анализ формулы числа десятичной системы счисления позволяет испытуемому использовать выделенный позиционный принцип при обозначении числа в пятеричной и других системах счисления.

Рассмотрим процесс анализа формулы числа десятичной системы подробнее. Используя число, составленное из одинакового количества единиц различных разрядов, испытуемый быстро выделяет отношения, составляющие позиционный принцип, и находит формулу любого числа в десятичной системе: «Я возьму, например, число 333. Оно равно $3 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 3$... А у нас есть только 10, т. е. нет 100

и т. д., — А. М., — тогда можно написать так: 3 • 10 в степени 3-1+3 • 10 в степени 2-1+3 • 10 в степени 1-1...»

Мы видим, что использование «конкретного» числа (333) в качестве средства анализа позволяет испытуемому выделить в любом числе его существенные отношения, составляющие закономерность его построения. Соотнося выделенные в числе 333 отношения с любым числом... для решения проблемной задачи (найти формулу числа), испытуемый как бы распространяет найденные им отношения, как закономерные, на любое число. Далее мы требовали от испытуемого проанализировать формулу числа: выделить значение каждого основного элемента формулы по отношению к другим его элементам и через них к действию обозначения числа. Анализируя эту форму, испытуемый вычленяет прежде всего «основные показатели» числа: «a, b, c, d — это цифры, «n» — их количество и 10». Причем 10 как элемент формулы числа вычленяется в особом значении такой единицы числа, через которую нужно выразить каждый его разряд. Соотнося различные разряды числа с числом 10 (как единицей счета в десятичной системе), испытуемый раскрывает значение 10 в образовании различных разрядов числа, т. е. собственно устанавливает связь раскрываемой закономерности с действием обозначения. «Начнем справа: «d» — означает единицы, а по отношению к 10 это будет 10 в нулевой степени, потом идут десятки, а по отношению к 10 — это 10 в первой степени, дальше 100 — это десять во второй степени и т. д.». Соотнося далее показатель степени «n» с'разрядом числа и затем с местом цифры в числе, испытуемый устанавливает связь между закономерностью и ее конкретным выражением в числе, теми признаками числа, на основе которых строится действие обозначения. «Показатель степени, — говорит испытуемый, — означает разряд» (числа. — А. М.). И далее на вопрос экспериментатора: «Почему число «n» Вы ставите в показателе степени?» — испытуемый отвечает: «...чтобы определить «n»-й член в зависимости от «n». Ну... как сказать... чтобы член суммы был определен в зависимости от его порядка, то есть от его места в числе».

При обозначении числа мы пользуемся для выражения разрядов непосредственно не показателем степени, а позиционным местом, занимаемым цифрой в числе. Поэтому для осуществления действия обозначения необходимо установление связи между разрядом, показателем степени и местом цифры в числе, вообще между закономерностью, лежащей в основе формулы числа, и способом обозначения конкретных чисел. Установление связи формулы числа

с действием обозначения осуществляется с помощью тех признаков числа, на основе которых строится действие обозначения. Установив закономерность, на которой основывается действие обозначения, испытуемый может использовать ее для выполнения задания в новых условиях, то есть может обозначать числа в другой системе счисления. Задание, поставленное перед испытуемым, воспринимается им не как совершенно новое, а как известное ему, но данное в несколько измененных условиях. Поэтому для его выполнения испытуемый анализирует лишь те различия, которые вносятся новыми условиями в известную ему закономерность и выделяет значение пяти, как основного элемента, определяющего эти, различия: «Мы найдем, сколько здесь пятерок, 17\5 получится 3 и остается 2. Разряд пятерок здесь также будет на втором месте... Здесь будут разряды 1, 5, 25 и т. д... Это 17 = 32».

В соответствии с найденной общей закономерностью образования разрядных единиц в числе и их значением в обозначении числа испытуемый сразу находит содержание разрядов в новой системе счисления. Это позволяет ему также сразу находить конкретный способ обозначения числа 17 в новых условиях. На основе выделения значения пяти, как основания системы в образовании разрядов числа, испытуемый видоизменяет и формулу числа: «Мы можем здесь обобщить ту формулу, которую нашли для десятичной системы, но здесь нужно заменить десять на 5... Тогда формула будет $a \cdot 5^{n-1} + b \cdot 5^{n-2} + ... + c \cdot 5 + d$».

Таким образом, как показали эксперименты, испытуемый, найдя общую формулу построения числа в десятичной позиционной системе счисления, строит на ее основе нужный способ обозначения и может применять этот способ в условиях любой позиционной системы счисления.

Подведем итоги. В изложенных трех сериях экспериментов мы рассмотрели три возможных пути обобщения новых отношений. Они характеризуются различной последовательностью основных типов проблемных ситуаций. В самом общем виде основные различия в последовательности проблемных ситуаций могут быть представлены тремя главными этапами, на каждом из которых испытуемые раскрывали определенный тип неизвестного в различных типах проблемных ситуаций.

Так, первый путь обобщения характеризуется тем, что начальной проблемной ситуацией, которая возникает перед испытуемым на первом этапе, является практическая проблемная ситуация, неизвестным в которой являются новые условия обозначения числа в пятеричной

системе. На втором этапе перед испытуемым возникает другой тип проблемной ситуации, в котором в качестве неизвестного выступает общий способ обозначения в позиционной системе счисления. Лишь на 3-м этапе испытуемый, уже научившись обозначать числа в различных позиционных системах, решает теоретическую проблемную ситуацию, неизвестное в которой составляет общую закономерность построения числа в любой позиционной системе счисления. Только на этой основе он приобретает возможность выполнять как практические, так и теоретические задания в условиях различных позиционных систем счисления.

Второй путь обобщения начинается с постановки перед испытуемым проблемной ситуации, неизвестное которой составляет способ обозначения числа. Эта практическая проблемная ситуация возникает перед испытуемым при необходимости выполнения задания, обозначения числа в пятеричной системе счисления. Испытуемый раскрывает новый способ с помощью анализа условий обозначения числа в десятичной системе счисления. Однако на этой основе он не может выполнять действия обозначения в новых условиях пятеричной системы. На втором этапе перед испытуемым возникает проблемная ситуация, неизвестное которой составляет новые условия действия. Выявление этих новых условий обеспечивает испытуемому возможности выполнения практического действия в этих условиях. Однако при переходе к новым системам счисления вновь возникает необходимость анализа новых условий в этих позиционных системах. Лишь решение теоретической проблемной ситуации на третьем этапе, когда испытуемый на основе известного способа и известных условий обозначения раскрывает общую закономерность построения позиционной системы, обеспечивает ему возможности обозначения чисел в любых позиционных системах.

Третий путь обобщения отношений — теоретический. Уже на первом этапе перед испытуемым ставится теоретическая проблемная ситуация, в которой нужно найти общую закономерность построения числа в позиционных системах. Испытуемый раскрывает эту общую закономерность на материале известной ему десятичной позиционной системы счисления. На втором этапе перед испытуемым ставится вторая проблемная ситуация, в которой в качестве неизвестного выступает общий способ обозначения в позиционной системе. Этот общий способ испытуемый раскрывает также на материале известного конкретного способа обозначения в десятичной системе. Известные испытуемому

конкретные приемы обозначения, основанные на отдельных признаках строения числа путем теоретического соотношения с раскрытой общей закономерностью, преобразуются в общий способ выполнения действия. На третьем этапе перед испытуемым ставились проблемные ситуации, в которых в качестве неизвестного выступали новые условия обозначения в различных позиционных системах. Эксперименты показали, что этот тип проблемных ситуаций не представляет существенных трудностей для испытуемых. Испытуемые могут сразу выполнять действие обозначения числа в условиях новых позиционных систем счисления.

В экспериментальных исследованиях мышления обычно используется тот или иной тип проблемной ситуации. При этом исследуются психологические закономерности открытия неизвестного, характерные для того или иного класса проблемных ситуаций. Однако при необходимости условия более или менее сложной новой системы знаний и действий перед человеком возникает не одна проблемная ситуация какого-либо одного типа, а последовательно достаточно сложная система проблемных ситуаций различного типа. Процесс усвоения новой системы знаний может начинаться с необходимости выявления новых условий выполнения определенного действия, а может начинаться с возникновения теоретической проблемной ситуации, требующей выделения общих закономерностей предмета действия. Конкретные случаи таких последовательностей, безусловно, различны, а их сочетания многообразны. Однако какая из последовательностей наиболее эффективна?

Как показали результаты изложенного эксперимента, в случае первой последовательности проблемных ситуаций, при которой в качестве неизвестных выступали условия, способ, закономерность, путь к общей закономерности очень труден. Второй тип последовательности проблемных ситуаций, включающий в качестве неизвестных способ, условия, закономерность, отличается от предыдущего пути конкретными условиями поиска неизвестного в каждом последующем классе проблемных ситуаций, но не обеспечивает большей эффективности. Третий путь последовательности проблемных ситуаций начинается с теоретической проблемной ситуации, включающей в качестве неизвестного общую закономерность, на основе которой в последующих проблемных ситуациях раскрываются общий способ и общие условия действия. В наших экспериментах этот путь оказался наиболее эффективным.

Таким образом, возможны различные пути последовательностей проблемных ситуаций, обеспечивающих возможности усвоения достаточно сложной системы знаний. Каждая из последовательностей обладает специфическими особенностями. Из этой общей последовательности нельзя исключить какой-либо класс проблемных ситуаций без существенного ущерба для процесса усвоения. Процесс усвоения предполагает с необходимостью использование каждого класса проблемных ситуаций для полноценного формирования обобщения и обобщенного способа действия. Ни стереотипизация практического действия, ни теоретическое знание сами по себе не составляют полноценного усвоения, которое обеспечивало бы возможности выполнения теоретических и практических заданий в сложном классе новых условий. Все отмеченные этапы необходимы при усвоении сложного знания и сложных систем действия. Выбор же конкретной последовательности определяется конкретными условиями обучения, уровнем развития учащегося, его индивидуальными возможностями, спецификой учебного предмета и т. п. Однако общей теоретической предпосылкой управления обучением, вероятно, должна быть та предпосылка, что наиболее эффективный путь — это путь от общих закономерностей к конкретным способам действия и их последующей автоматизации. Этот путь и реализуется в нашей школе при совершенствовании содержания обучения, разработке новых учебных программ и новых типов экспериментальных способов.

Резюме

Во второй части книги изложены теоретические предпосылки и результаты экспериментального исследования мышления как продуктивного процесса открытия нового в основных типах проблемных ситуаций. В соответствии с общими положениями советской психологии наиболее элементарной единицей любой деятельности человека является действие. Оно составляет специфическую форму целесообразного взаимодействия человека с окружающими его условиями жизни. С помощью различных действий человек изменяет окружающие его условия для удовлетворения своих потребностей, для достижения поставленных целей. Психологический анализ действия предполагает анализ развернутой структуры и особенности психической регуляции нового усваиваемого человеком действия. По общей психологической структуре такое действие включает три основных элемента:

а) цель (предмет) действия, б) способ действия, в) условия действия. В процессе становления (усвоения) действия каждый из элементов действия может выступить как неизвестное. Структура психической регуляции действия составляет необходимое звено процесса выполнения действия. С целью анализа структуры психической регуляции действия принято выделять в действии две его части: а) особенно регуляционную (ориентировочную), б) исполнительную часть. Процесс текущей коррекции действия осуществляется с помощью системы обратных связей. Адекватная психическая регуляция сложившегося действия обеспечивается с помощью системы «прямых» и «обратных» связей. В случае изменения предмета, способа или условий действия, при которых они характеризуются определенной степенью новизны, возникают «рассогласование» между системой прямых и обратных связей, необходимость формирования новой системы психической регуляции. Рассогласование в психической регуляции действия составляет начальный этап становления нового типа психической регуляции и выступает для субъекта как подлежащая решению проблемная ситуация.

Психологическая структура проблемной ситуации включает три необходимых элемента: а) познавательную потребность, б) неизвестное, в) познавательные возможности субъекта. Общая психологическая характеристика проблемной ситуации как особого типа взаимодействия субъекта и объекта, как микроэтапа в становлении нового действия включает и характеристику субъекта и характеристику объекта. На стороне субъекта проблемная ситуация определяется его познавательными возможностями и проявляется как состояние познавательной потребности, на стороне объекта — типом неизвестного. Состояние познавательной потребности является общим элементом различных видов проблемных ситуаций. Творческие возможности субъекта, генетический уровень развития действия и тип неизвестного элемента действия составляют наиболее общие специфические основания возможной классификации проблемных ситуаций. В соответствии с тремя выделенными основаниями предлагается многомерная модель классификации проблемных ситуаций. Предлагаемая классификация может быть использована для различных целей. Для цели экспериментального исследования мышления наиболее специфической является плоскость действия, для целей обучения — генетическая плоскость, для целей диагностики и индивидуализации обучения — плоскость творческих возможностей субъекта. В работе приводится пример

структурного описания двух возможных путей обучения, различающихся последовательностью проблемных ситуаций.

Процесс поиска и субъективного открытия нового в различных типах проблемных ситуаций осуществляется как продуктивный процесс. Он может быть описан в элементарных случаях как процесс самонаучения, а на высших этапах — как творческий процесс. Процесс мышления в проблемных ситуациях, осуществляющийся как продуктивный процесс, включает два необходимых компонента: а) обнаружение нового и б) становление психических новообразований, обеспечивающих выявление новых свойств, способов действий, форм психической регуляции и т. п. Обнаружение неизвестного в проблемной ситуации с необходимостью предполагает становление психических новообразований. Оно включает и процесс субъективного открытия нового и становление психических новообразований. Это двуединый функционально-генетический процесс.

Возникновение проблемной ситуации составляет начальный этап процесса мышления. Однако оно не обеспечивает само по себе возможности открытия нового свойства, отношения, способа действия и т. п. Новое, ранее неизвестное свойство объекта нельзя увидеть непосредственно. Для этого, как неоднократно отмечалось в психологии, нужно «изменить точку зрения», посмотреть на объект «с новой стороны» и т. п. С. Л. Рубинштейн предложил общую формулу для характеристики процесса обнаружения нового как «включение» объекта в новую систему связей. Через эту новую систему связей человек «вычерпывает» новые свойства объекта. Теоретический анализ и результаты экспериментов позволили выдвинуть гипотезу о том, что процесс образования новой системы связей, обеспечивающей обнаружение нового свойства объекта, опосредствован достигаемой целью действия. Цель действия определяет новую функцию объекта, выступающего в качестве условия средства или предмета действия, его конкретный смысл в достижении поставленной цели. Конкретная цель действия выступает в качестве основного смыслообразующего «рычага» в процессе образования новой системы связей, обеспечивающей обнаружение нового свойства объекта, его смысловых характеристик и т. п.

Можно выделить два наиболее общих случая последовательности различных типов проблемных ситуаций. Процесс усвоения одной и той же системы более или менее сложных знаний и способов действия может осуществляться: а) как процесс, начинающийся с теоретических проблемных ситуаций и завершающийся проблемными ситуациями с неизвестными условиями действия; б) он может начинаться с поиска конкретных неизвестных условий выполнения действия и завершаться теоретическими проблемными ситуациями, предполагающими формирование теоретического обобщения лишь на конечных этапах процесса мышления в последовательной системе проблемных ситуаций. Таким образом, реальный процесс мышления предполагает постоянные взаимопереходы от одних типов проблемной ситуации к другим типам проблемных ситуаций. Процесс становления более или менее сложных психических новообразований, обеспечивающий некоторые сдвиги в развитии мышления, осуществляется как процесс решения последовательной, достаточно сложной системы проблемных ситуаций.

ЧАСТЬ III

ПРОБЛЕМНЫЕ СИТУАЦИИ В ОБУЧЕНИИ

Глава 1
Проблемные ситуации в обучении

1.1. Теоретические вопросы проблемного обучения

Высокое качество знаний и навыков учащихся, развитие мышления и личности ребенка — необходимый результат успешного обучения и воспитания — в значительной степени определяются теми методическими приемами, которые использует учитель в своей работе. Совершенно очевидно, например, что если в процессе обучения учащийся должен был лишь заучивать предлагаемые на занятиях и в учебнике правила, определенные формулы и т. п., если перед ним не возникала необходимость «открыть» усваиваемые знания, применить их в новых условиях, то его знания в значительной степени будут формальными. Такой процесс их усвоения не требовал от учащихся «думания» над усваиваемыми знаниями, не вызывал необходимости в мыслительной деятельности, в развитии мышления.

Каждый преподаватель стремится найти такие методы обучения, которые являются наиболее эффективными, ведут к высокому качеству усваиваемых знаний и способствуют развитию учащихся. Однако не всегда это стремление приводит к желаемому результату. В некоторых случаях, стремясь по возможности облегчить процесс усвоения знаний, учитель проделывает очень большую работу по сообщению учащимся знаний, организации понимания и закрепления этих знаний, а также проверки правильности и прочности усвоенного. Эта традиционная работа учителя, во многих случаях доведенная до совершенства, имеет свои теоретические основания, записанные в учебных пособиях и методических руководствах, но не всегда достигает нужного эффекта. Даже улучшенное содержание учебных программ и учебных пособий

не приводит само по себе к улучшению качества усваиваемых знаний и действий.

В советской дидактике и психологии обучения проведена значительная работа по исследованию и применению методов активизации учащихся в процессе обучения. Эта работа совершенно естественно вызвала вновь к жизни проблемное обучение, имевшее место в 20-30-х гг. XX века. Возрождение проблемного обучения в ряде случаев включает в себя не только воспроизведение методов проблемного обучения, но и некоторые теоретические положения, высказывавшиеся в конце XIX, в начале XX века видным американским философом, прагматистом, психологом и педагогом Д. Дьюи. В то время как возрождение проблемного метода обучения представляет несомненный шаг вперед в современной методике обучения, воспроизведение же некоторых теоретических положений Дьюи вряд ли можно считать обоснованным в настоящее время. Использование этих положений ставит под сомнение правомерность и целесообразность возрождения и дальнейшего развития самих методов проблемного обучения. В этой связи становится совершенно необходимым анализ теоретических основ проблемного обучения с тем, чтобы в настоящее время проблемное обучение не несло с собой груз тех теоретических ошибок, которые были в свое время совершенно справедливо отмечены критиками проблемного обучения. Хотя в тот период эта критика привела не к развитию проблемного обучения, а скорее к его отрицанию, однако многие из высказывавшихся критических замечаний имеют принципиальное значение и в настоящее время. В некоторых случаях те же критические замечания воспроизводятся и в наши дни.

Развитие же отдельных положений и методов обучения при отвергнутых теоретических основах не может быть оценено иначе как эмпирическая работа, не имеющая больших перспектив. Для того чтобы переосмыслить проблемное обучение в свете современных теоретических данных, необходимо рассмотреть главные критические замечания, высказывавшиеся в адрес проблемного обучения.

Главным пунктом теоретической критики проблемного обучения являлось положение Дьюи о том, что ребенок в процессе онтогенетического развития в обучении как бы в миниатюре повторяет тот путь, который проделало человечество в процессе выработки соответствующих знаний. Ребенок должен переоткрыть для себя те знания, которые были открыты в процессе исторического развития человечества. Д. Дьюи следующим образом обосновывал необходимость

«историзма» в процессе обучения: «Человек сейчас имеет в своем распоряжении прямо чудовищное снаряжение. Ребенок может быть доведен до понимания, как эти готовые средства постепенно слагались. Он должен увидеть человека лицом к лицу с природой... И затем шаг за шагом он должен проследить процессы, при помощи которых человек начинал понимать свои нужды и стал придумывать орудия и средства, которые доставляли ему возможность удовлетворять их; как он учился при помощи этих новых средств открывать новые горизонты развития и выдвигать новые проблемы» (Д. Дьюи. Школа и общество. М., 1921. Стр. 155-156). «Ребенок, который заинтересуется, как жили раньше люди, как они работали своими орудиями, как они создавали новые изобретения и какие перемены происходили в жизни в результате этого, захочет повторять подобные процессы в своей деятельности, захочет сам все это переработать, захочет воспроизводить снова эти процессы и захочет вновь иметь дело с тем же материалами». (Там же). Вот пример конкретной реализации этой идеи автором для обучения семилетних детей. «Несколько работ, которые мы наметили для наших семилеток, имели в виду... воспользоваться этим интересом (детей. — А. М.), сделав его средством для ознакомления с прогрессом человеческой расы» (Д. Дьюи. Школа и общество. М., 1921. Стр. 52).

Дети начинают с того, что «в своем воображении» отбрасывают современные условия жизни, пока они не окажутся «в непосредственном соприкосновении» с природой. Это приводит их назад к охотничьим племенам, живущим в пещерах или на деревьях и добывающим себе случайные средства для существования путем охоты или рыбной ловли. Они воображают разные, насколько возможно, природные физические условия, присущие этому образу жизни. Затем в своем воображении дети через «охотничий» период приходят к «полуземледельческому» периоду и через «кочевой» до «оседло-земледельческого» периода. Когда дети знакомились с первобытным оружием, у них возникало желание к испытанию прочности и формы материалов, что привело к уроку по минералогии и т. п. Беседа о железном веке привела к необходимости построить плавильню из глины. Так как дети не могли правильно устроить тягу в печи, то потребовалось объяснение принципов горения, природы тяги и топлива. Но объяснение не давалось в готовом виде; было указано самое необходимое, а до остального дети должны были дойти экспериментальным путем. После этого детям дали медь, и они должны были расплавлять ее и приготовить из нее ряд предметов. Подобные эксперименты предлагалось проделать со свинцом и другими металлами. Эта работа сопровождалась постоянными экскурсиями в области географии, социальных наук и т. д.

Ошибка Дьюи заключалась в предложенной им аналогии между индивидуальным онтогенетическим развитием ребенка и филогенезом (историей) развития человечества, в попытке разработать методику воспроизведения ребенком этого пути в условиях обучения. Эта идея естественно привела его к беспредметности обучения, к смешению всех учебных предметов в «единый» учебный предмет. Развитие дидактики и психологии обучения отвергло идею историзма как в определении содержания обучения, так и в определении методов обучения.

Основой этой ошибки Дьюи был прежде всего прагматический подход к мышлению как действию, как акту поведения. Определяя мышление, Д. Дьюи писал: «Мышление с такой целью определится, следовательно, как действие, при котором наличные факты вызывают другие факты (или истины) таким образом, чтобы вывести уверенность в последних на основе или гарантии первых» (Д. Дьюи. Психология и педагогика мышления. Изд. второе, 1922. Стр. 15). Главным для этой концепции мышления является та система внешних действий и достигаемых при этом результатов, которые производятся человеком. В этом отношении прагматические представления о мышлении совпадают с обычными бихевиористскими концепциями, которые в анализе мышления человека нередко сводятся к его логическим характеристикам.

На основе такого представления о мышлении в организации процесса творческого обучения действительно нет иного пути, как путь воспроизведения в обучении истории открытий и изобретений, т. е. путь внешних аналогий между имевшим место в истории творческим процессом, приведшим к открытию, и тем процессом, с помощью которого ребенок может усвоить это открытие. Так, прагматическое представление о мышлении привело Дьюи к эмпирическому воспроизведению в обучении истории общества и науки.

Однако эта общеметодологическая ошибка не определяет и прямо не связана с принципом проблемности в обучении, который был отвергнут в результате критики принципа историзма. Принцип историзма в обучении только внешне связан с принципом проблемности. Для того чтобы правильно и непредвзято оценить значение и смысл принципа проблемности в обучении, необходимо отделить его от ошибочной попытки реализовать принцип проблемности в форме воспроизведения истории науки и общества в обучении. Принцип проблемности

в обучении имеет своим основанием психологические законы мышления и может быть реализован на их основе без воспроизведения истории открытий в обучении.

Второе критическое замечание, неоднократно высказывавшееся в адрес проблемного обучения, заключалось в том, что проблемное обучение оценивалось как «неуправляемое» обучение. Это замечание в значительной степени правильно отмечало один из тех действительных недостатков, который был присущ проблемному обучению на первых этапах его развития. Во многих случаях проблемное обучение и понималось только как постановка перед учащимся проблем, которые он должен был решать самостоятельно. Сам же процесс решения проблем оставлен вне всякого управления. А так как многие из поставленных перед учащимися проблем являлись для них «сверхтрудными», то процесс обучения фактически осуществлялся путем «проб и ошибок». Современные психологические исследования позволяют в значительной степени ответить на данное критическое замечание и предложить такие сведения о процессе решения проблемы, на основании которых возможно в некоторой степени строить более адекватно управление самим процессом решения учебных проблем.

1.2. Мышление и обучение

Основная функция мышления заключается в том, что оно обеспечивает человеку возможность приобретения новых знаний и новых действий. Вся система знаний и действий человека, усвоенных им в течение жизни, является результатом его мышления. Выступая как конечный результат мышления, знания человека вместе с тем являются и его основным средством. Человек усваивает нечто только на основе того, что было известно раньше. Только отправляясь от известного, человек может продвинуться в своем познании на некоторую новую ступеньку. Чем более точные знания имеет человек, тем более точной является его деятельность, тем более производителен его труд. Знания человека являются той основой, которая определяет поведение человека, различные виды его деятельности. Человек, не имеющий необходимых знаний, не может выполнять успешно соответствующей деятельности, не может действовать правильно в тех или иных условиях. Именно поэтому уровень мышления человека нередко определяют по той сумме знаний, которыми владеет человек. Знания человека являются конечным результатом, основным средством и отправным пунктом его мышления.

Овладевая системой знаний, выработанных человечеством, одновременно мы приобретаем способы оперирования этими знаниями, овладеваем сложной системой интеллектуальных действий (включая всю систему логических операций), которые необходимы для использования знаний в решении практических и теоретических задач. В целом ряде областей знаний эта система оказывается настолько сложной, например в математике, что нередко мышление выступает здесь, прежде всего, как овладение и применение некоторой системы действий. Если в первом случае мышление нередко сводится к знаниям человека, то во втором случае — к усваиваемым человеком интеллектуальным действиям — логическим и специальным (математические, лингвистические, технические и т. п.).

Мышление человека не сводится лишь к способности действовать «в уме», оно предполагает прежде всего возможности находить решение новых, ранее не возникавших перед ним проблем, находить новые, ранее неизвестные условия действия и соответствующие им новые способы его выполнения. Вся познавательная деятельность, осуществляемая мышлением, составляет решение тех или иных проблем, которые возникают перед человеком в процессе выполнения им практической или теоретической деятельности. Мышление не отделено от действия (практического или теоретического), его нельзя свести лишь к одной форме умственной деятельности. Оно обслуживает всю деятельность человека, включаясь в регулирование деятельности в тех случаях, когда человек не имеет готовых способов выполнения возникающих перед ним проблем, когда он должен найти новые способы выполнения действия, соответствующие новым условиям.

Таким образом, мышление не сводится ни к некоторой сумме знаний, которыми владеет человек, ни к тем действиям (практическим и умственным), которые стали навыками человека. И хотя оно непосредственно связано и со знаниями и с навыками, оно обладает своими, присущими только ему закономерностями. Развитие мышления соответственно также не может быть сведено ни только к усвоению знаний, ни только к усвоению навыков (в том числе и навыков интеллектуальных действий). Функция мышления в обучении заключается в том, что оно служит открытию усваиваемых новых способов действий и новых знаний. Основной формой, в которой осуществляется это открытие, является решение проблем. Естественно, что процесс усвоения действия не заканчивается на этом начальном этапе. За ним закономерно следуют закрепление знаний или тренировка действий.

Проблемное обучение выступает лишь как один из этапов обучения. Проблемное обучение относится к начальному этапу становления действия, на котором происходит усвоение (открытие) его принципа. В этом смысле проблемность в обучении должна быть понята прежде всего как необходимый этап в процессе становления действия, психологическая закономерность в процессе усвоения знаний.

Развитие исследований в области проблемного обучения все более и более приводит к «миниатюризации» условий, обеспечивающих возможности творческого усвоения знаний в процессе обучения. Организационная форма проблемного обучения, предполагающая непременное создание условий для «творческой» деятельности ребенка (а не условий для творческого усвоения знаний), имеет в своей основе указанную выше ошибку — ошибку распространения форм творческой деятельности взрослого человека (или имевших место в истории науки открытий) на учебную деятельность ребенка.

Необходимость постановки проблемы перед учащимися в процессе усвоения новых знаний и действий является важной заслугой основателей проблемного обучения. Однако только постановки проблемы недостаточно для создания оптимальных условий, обеспечивающих творческое усвоение этих знаний. Как мы видели из экспериментальных исследований по психологии мышления, предшествование постановки проблемы в процессе усвоения новых знаний (принципа действия) является необходимой закономерностью процесса усвоения. Однако это закономерность характеризует лишь самый начальный момент процесса усвоения знаний. Она составляет как бы пусковой этап в процессе усвоения знаний, без которого не происходит процесса мышления, но к которому он не сводится. Современный этап развития методов проблемного обучения должен включать в себя все те накопленные в психологии мышления данные, которые позволяют улучшить управление процессом усвоения учащимися знаний и действий.

Решение проблемы приводит учащегося не только к овладению некоторыми новыми знаниями и действиями, оно составляет микроэтап в его развитии. Принцип проблемности в обучении соответствует не только условиям усвоения знаний и действий, т. е. условиям обучения, он совпадает с главными условиями, вызывающими и определяющими развитие учащегося. Прежде всего это относится, конечно, к интеллектуальному развитию. Обучение и развитие — это не два рядоположных процесса, в которых первое определяет второе. По отношению к обучающемуся ребенку это единый процесс, определяемый

теми условиями, которые создаются благодаря адекватным методам обучения. В тех случаях, когда методы обучения соответствуют закономерностям психического развития, они вызывают и способствуют развитию. В случае несоответствия методов обучения психологическим закономерностям развитие либо не происходит, либо наблюдается псевдоразвитие, выражающееся в «задалбливании» усваиваемых знаний и действий.

1.3. Личность ученика в проблемном обучении

Процесс обучения связан прежде всего с организацией условий, обеспечивающих наиболее успешное усвоение учащимися необходимых знаний и действий. Каждый отдельный акт обучения имеет своей целью прежде всего формирование того или иного элемента действия, создание условий для усвоения некоторого принципа, отношения, закона. Наиболее важными психологическими закономерностями, которые определяют процесс обучения, являются, несомненно, психологические законы мышления. Однако процесс усвоения осуществляется не мышлением самим по себе, он осуществляется думающей личностью, с присущими ей способностями и интересами, потребностями и определяющими мотивами поведения. Процесс воспитания личности — это не специальный особый процесс, происходящий отдельно и независимо от процесса обучения, не специальное дополнение к этому процессу. В самом обучении происходит формирование личности. Как правильно отмечает польский ученый В. Оконь, применение «пассивных», сообщающих методов обучения приводит, в свою очередь, к формированию пассивной же личности, способной к регламентированному поведению.

Применение же методов обучения, позволяющих ребенку под руководством взрослого достигать некоторых новых результатов, приводит к формированию личности со значительно большими творческими возможностями. Равным образом усваиваемые учащимся знания только тогда становятся его убеждениями, составными частями его мировоззрения, когда сам он принимает участие в выработке этих знаний, когда он открывает их для себя. Знания же усвоенного только для того, чтобы ответить урок учителю, не могут стать достоянием личности ребенка.

Так проблемное обучение преодолевает не только присущую многим методам обучения пассивность, но и в значительной степени интеллектуализм этих методов. Проблемное обучение в основном ком-

плексе условий обучения — проблемной ситуации включает личность обучающегося как основное ядро самой проблемной ситуации. Вне субъекта, личности нет проблемной ситуации. Проблемная ситуация включает в себя в качестве одного из необходимых компонентов мотивы и потребности ребенка. В условиях проблемного обучения процесс усвоения перестает быть только интеллектуальным процессом, он становится процессом личностным. Именно поэтому он позволяет слить воедино процесс обучения и процесс воспитания, процесс усвоения знаний и процесс формирования мировоззрения ребенка.

Не случайно поэтому, что именно проблемное обучение ставит вопросы об организации «коллективного» обучения, в котором учащиеся, помещенные в одном классе, не были бы только соседями по занятиям, а принимали активное участие во взаимной совместной учебной деятельности. С тем, чтобы процесс обучения представлял собой не диалог между отдельными учащимися класса и учителем, а коллективную мыслительную деятельность, максимально учитывающую индивидуальные возможности и особенности личности ребенка. Только при этих условиях остальной коллектив класса, не участвующий в диалоге с учителем, перестанет быть пассивным свидетелем, а будет занят полноценной учебной творческой деятельностью в течение всего учебного времени.

Однако совершенно очевидна чрезвычайная трудность в решении вопросов проблемно-группового обучения. Несмотря на многочисленные конкретно предложенные варианты, многие из них не могут быть признаны удовлетворительными. В отдельных случаях данные о результатах проблемно-группового обучения оказываются даже ниже результатов индивидуализированного проблемного обучения. Психологически эти результаты вполне объяснимы.

При предложенных формах проблемно-группового обучения даже в небольших группах (по 4-5 человек) активное участие в решении проблемы принимает лишь один, иногда два наиболее подготовленных учащихся. Эти учащиеся и приобретают полноценные знания. Остальные, более слабые учащиеся группы вынуждены выполнять лишь вспомогательные функции в процессе решения проблемы. Приобретаемые ими при этом знания неизбежно относятся только к этим вспомогательным условиям процесса решения проблемы и не являются полноценными. Этот процесс с тем же эффектом будет повторяться при решении всех последующих проблем. Учащиеся, однажды занявшие вторые роли в процессе решения проблемы, не

смогут в дальнейшем самостоятельно изменить своего учебного положения в группе, оставаясь постоянно в роли помощников в процессе усвоения знаний.

Так, важное преимущество, приобретаемое при такой организации коллективного проблемного обучения, заключающееся в необходимости активного участия каждого ученика в решении проблемы, создает во многих случаях лишь видимость такого участия в работе группы слабых учащихся. Фактически они по-прежнему не могут активно и творчески участвовать в этой работе, ибо поставленные для разрешения проблемы им не по силам.

При исследовании работы таких групп нужно иметь в виду не только общие результаты учебной работы группы в целом, но и долю творческого участия каждого ученика в этой работе. Ибо только доля этого участия определяет те знания, которые приобретает ученик в коллективной учебной деятельности. Важная задача коллективного проблемного обучения должна быть решена так, чтобы каждый учащийся смог решить ту проблему, которая составляет содержание усваиваемого учебного материала. Возможны различные варианты организации группового проблемного обучения, но в конечном счете работа учащихся в группе должна приводить к решению проблем каждым отдельным учащимся. Так, коллективная работа может быть целесообразной на начальных и конечных этапах решения проблемы — при постановке проблемы и при оценке достигнутых результатов решения. В этом случае коллективная работа должна сочетаться с индивидуальной работой по решению проблемы. Возможно создание таких групп не для постоянной учебной работы, а для решения отдельных дидактических задач. При этом в разные периоды учащиеся будут принимать участие в разных группах и выполнять разные функции — от вспомогательной до руководящей. Это будет зависеть как от специфики проблем, которые будут ставиться учителем перед этими группами, так и от состава участников групп.

Коллективное проблемное обучение в условиях группы не нашло адекватных форм, значительно повышающих эффективность результатов обучения. Однако при этом не следует забывать еще и о тех вспомогательных результатах, которые обычно не фиксируются в оценке результатов обучения. Организация коллективной работы в проблемном обучении не противостоит процессу усвоения знаний каждым отдельным индивидом. Здесь нет неразрешимого противоречия, ибо и в коллективной деятельности принимает участие и достигает

творческих результатов каждый отдельный учащийся. Целесообразная организация проблемного обучения не подавляет творческой инициативы каждого ученика, а напротив, позволяет учесть в этом процессе его индивидуальные возможности и раскрыть их в решении различных проблем. Она позволяет также максимально использовать возможности одних учащихся для помощи другим учащимся.

1.4. Условия возникновения проблемной ситуации в обучении

Одной из характерных черт развития исследований обучения является стремление к максимальному использованию результатов психологических исследований и особенно результатов исследования психологических закономерностей мышления. Экспериментальные исследования психологических закономерностей мышления, начатые в нашей стране под руководством видного советского психолога А. Н. Леонтьева (Опыт экспериментального исследования мышления. М., 1954) и развернутые под руководством С. Л. Рубинштейна (О мышлении и путях его исследования. М., 1958), получили конкретное применение в педагогической практики для управления процессами мышления в обучении. Центральным звеном этих экспериментальных исследований стало то, что процесс мышления осуществляется прежде всего как процесс решения проблем. В исследованиях было показано, что закономерности мышления и закономерности процесса усвоения новых знаний в значительной степени совпадают.

"В психолого-педагогических исследованиях закономерностей процесса обучения (особенно в исследованиях Д. Н. Богоявленского, Н. А. Менчинской, А. А. Люблинской, Г. С. Костюка, В. А. Крутецкого, Т. В. Кудрявцева, В. В. Давыдова и их сотрудников) было показано, что процесс усвоения представляет собой по основным закономерностям процесс решения новых задач, названных проблемными. При этом условия и закономерности процесса решения задач были использованы для создания специальных методов обучения, получивших название развивающего обучения. Результаты этих исследований показали, что одним из главных условий управления обучением и одновременно одним из главных условий, обеспечивающих развитие мышления, является предварительная постановка заданий, вызывающих проблемные ситуации, активизирующие мыслительную деятельность учащихся. Во многих случаях способы проблемного обучения и интерпретировались именно как способы активизации мышления

учащихся. Психологические и психолого-педагогические исследования позволили выделить основные типы проблемного обучения, определяемые степенью самостоятельности учащихся в постановке и решении поставленных проблем (В. А. Крутецкий, Т. В. Кудрявцев, С. Ф. Жуйков и др.); наметили некоторые пути классификации проблемных ситуаций, основанные на различных способах создания проблемных ситуаций и на некоторых психологических особенностях задач, вызывающих проблемные ситуации. Так, были выделены, например, задачи с недостающей или избыточной информацией, задачи с противоречивыми данными и др. Сделаны важные шаги по пути измерения степени сложности тех задач, которые вызывают проблемные ситуации. Сложность задачи определяется на основе сложности и опосредствованности условий предъявляемой задачи и на основе числа операций, необходимых для ее решения (И. Я. Лернер).

Достигнутые теоретические и практические успехи в разработке методов проблемного обучения вызвали значительную дифференциацию исследований проблемного обучения. При этом некоторые частные проблемы и некоторые частные решения отдельных специальных проблем стали выступать как кажущиеся решения общих проблем. Различные исследовательские коллективы используют различную терминологию, затрудняющую сопоставление и оценку получаемых исследовательских результатов. Так, исследования проблемного обучения столкнулись с теоретическими трудностями, от решения которых в значительной степени зависят адекватное формирование исследовательских проблем и эффективность выполняемых различными коллективами исследований.

Необходимость обсуждения и формулирования этих проблем важна и потому, что одной из опасностей, подстерегающих недостаточно развитую, но популярную теорию, является тенденция эмпирического решения возникающих проблем и трудностей на пути развития теории. Типичным примером эмпирического решения теоретических проблем в исследовании особенностей и эффективности проблемного обучения являются исследования, выполненные группой скандинавских психологов и педагогов. Рассмотрим пример исследования такого типа. В исследовании Дж. Верделина (1966) учащиеся 6-го класса обучались различным способам использования дистрибутивного математического принципа, например, $a \cdot в + a \cdot c = a(в + c)$. Были созданы три экспериментальные группы по 58 (А), 63 (В), 67 (С) учащихся. Группе А сначала словесно объяснялся принцип и давалось 12 примеров

для его иллюстрации, затем 78 примеров для закрепления. Группе В сначала давались 74 примера, затем объяснялся принцип, давались 3 примера для иллюстрации и 13 примеров для закрепления. Группе С давались подряд 90 примеров без специального объяснения принципа. Были найдены незначительные различия в усвоении и использовании принципа. (Группа А усвоила принцип лучше, но группа С успешнее пользовалась им практически, группа В заняла промежуточное положение.)

Главная особенность этого исследования заключается в том, что в нем вместо проблемных ситуаций используются просто задачи или примеры, которые в различных сериях используются до или после предъявлений усваиваемого учебного материала. Естественно, что полученные при этом данные не имеют принципиальных различий. Они не должны развиваться, потому что за различными по форме заданиями стоит один и тот же процесс. Те задачи и примеры, которые предлагались учащимся в отмеченном исследовании, не вызывали проблемных ситуаций, не вызывали необходимости в усваиваемых знаниях и не внесли каких-либо существенных изменений в регуляцию процесса усвоения.

Однако эти исследования внешне совпадают с исследованиями в области проблемного обучения. Поэтому они могут ввести в заблуждение и в оценке эффективности проблемного обучения, и в самих принципах организации проблемного обучения. Использование в обучении вопросов и задач, в том числе и использование их в случаях, предваряющих усвоение учебного материала, не всегда соответствует условиям проблемного обучения. Оно не соответствует ему в тех случаях, когда предлагаемые ученику задачи не вызывают проблемных ситуаций, не вызывают потребности в усваиваемых знаниях.

Становится очевидным, что понятия «задача» и «проблемная ситуация» — это принципиально различные понятия, обозначающие различные психологические реальности. Возникла необходимость более строгого разграничения этих близких понятий и более точного определения центрального понятия проблемного обучения — проблемной ситуации. С помощью понятий «задача» и «проблемная ситуация» обозначаются различные психологические реальности. В связи с этим возникла необходимость в уточнении структур обозначаемых психологических реальностей и уточнении тех процессов, с помощью которых осуществляется процесс решения задачи, с одной стороны, и усвоение нового знания проблемной ситуации — с другой.

В психологической и педагогической литературе нет единого определения понятия задачи. С помощью этого понятия чаще всего обозначаются интеллектуальные задания, включающие вопрос или цель действия, условия выполнения действия и некоторые требования к выполненным действиям. Вопрос в этих случаях фиксирует достигаемое искомое. Однако есть и более широкие определения задачи, например, как «цель, данная в определенных условиях» (А. Н. Леонтьев. Проблемы развития психики. М., 1959. Стр. 232).

Эти определения показывают, что с помощью понятия задачи обозначают лишь некоторые объективные задаваемые характеристики действия. Оба определения задачи не включают в это понятие главное действующее лицо — субъекта. Субъект не нужен для определения понятия задачи, так как задача по своей структуре представляет объективно заданное и сформулированное (представленное) в словесной или знаковой форме отношение между определенными «условиями», характеризуемыми как «известное», и тем, что требуется найти, характеризуемым как «искомое».

Не случайно первым этапом любого процесса решения задачи выделяется этап «усвоения» задачи, при этом специально отмечается, что учащийся не всегда принимает поставленную задачу (Н. А. Менчинская). Процесс решения задачи представляет такую систему преобразований условий задачи, при которой достигается требуемое искомое. Фактически в большинстве случаев решение задачи представляет собой процесс преобразования некоторой начальной заданной ситуации (в некоторую конечную требуемую ситуацию). Проблемная ситуация характеризует прежде всего определенное психическое состояние субъекта (учащегося), возникающее в процессе выполнения такого задания, которое требует открытия (усвоения) новых знаний о предмете, способах или условиях выполнения задания. Усвоение или открытие нового совпадает в данном случае с таким изменением психического состояния субъекта, которое составляет микроэтап в его развитии. Разрешение возникшей проблемной ситуации, таким образом, совпадает с процессом становления элементарных психических новообразований. Эти новообразования могут относиться к самым различным элементам усваиваемого действия или чертам личности человека. Условием возникновения проблемной ситуации является необходимость в раскрываемом новом отношении, свойстве или способе действия. Такая необходимость в выполнении поставленного задания может определяться как непосредственными практическими

обстоятельствами выполнения действия, так и широкими общественными потребностями.

Главным элементом проблемной ситуации является неизвестное, новое, то, что должно быть открыто для правильного действия. Для того чтобы создать проблемную ситуацию в обучении, нужно поставить ребенка перед необходимостью выполнения такого практического или теоретического задания, при котором подлежащее усвоению задание будет занимать место неизвестного. Важнейшей характеристикой неизвестного как центрального элемента проблемной ситуации, в отличие от искомого как центрального элемента задачи, является то, что неизвестное всегда характеризуется какой-либо мерой общения. Несмотря на конкретность поставленного задания, неизвестное, которое должно быть раскрыто в процессе выполнения этого задания, всегда содержит общее, относящееся к целому классу близких заданий. Искомое задачи всегда, или в большинстве случаев, составляет единичные отношения или определенную единичную величину. Задача характеризуется прежде всего степенью сложности, проблемная ситуация характеризуется степенью трудности для субъекта подлежащего усвоению (открываемого) неизвестного. Главным показателем степени трудности здесь и выступает степень общность раскрываемого неизвестного. Эта особенность усваиваемого нового материала была тонко подмечена И. М. Сеченовым, отметившим, что любое новое знание может быть понято или усвоено лишь при равном уровне общности с усвоенными знаниями или на ближайших степенях обобщения (См.: Избранные произведения. Т. 1. 1952. Стр. 326).

Так, в характеристике проблемной ситуации показателем ее трудности становится не просто степень новизны усваиваемых знаний, а та степень обобщения, которую должен достигнуть учащийся в процессе решения проблемной ситуации. Показатель обобщения становится, таким образом, и показателем проблемной ситуации, и показателем, характеризующим возможности к усвоению нового неизвестного. Третьим элементом проблемной ситуации, без которого невозможно понять это психическое состояние, а в педагогической деятельности невозможно создавать и использовать проблемные ситуации, являются возможности учащегося, включающие как его интеллектуальные возможности, так и достигнутый им уровень знаний.

Главная характеристика этих возможностей при постановке задания, вызывающего проблемную ситуацию, заключается в том, что они должны быть достаточны для самостоятельного понимания (анализа)

поставленного задания и условий его выполнения. Чем большими возможностями обладает учащийся, тем более общие отношения могут быть представлены ему в неизвестном, раскрываемом в процессе мышления. Чем эти возможности меньше, тем менее общими отношениями должно быть представлено неизвестное в проблемной ситуации. Чем большими возможностями обладает учащийся, тем большим может быть тот шаг процесса усвоения, который он может выполнить в процессе обучения. Таким образом, в отличие от задачи, явления, обозначаемые понятием «проблемная ситуация», включают три главных компонента: а) необходимость выполнения такого действия, при котором возникает познавательная потребность в новом, неизвестном отношении, способе или условии действия, б) неизвестное, которое должно быть раскрыто в процессе решения проблемной ситуации, в) возможности учащегося в выполнении поставленного задания, в анализе условий и открытий неизвестного. Ни слишком трудное, ни слишком легкое задание не вызовет проблемную ситуацию. Проиллюстрируем сказанное на некоторых примерах.

Пример 1. Одним из исследователей, обозначивших проблемную ситуацию в процессе обучения, был Макс Вертгеймер (1880-1943). В школе он обнаружил следующие факты (пример приводится с необходимыми упрощениями и в нашей интерпретации; в исследовании М. Вертгеймера не содержится такого анализа данного факта). После того как дети научились вычислять по формуле S = a • Ь, им было предложено вычислить площадь параллелограмма. Пытаясь использовать известный им способ площади прямоугольника для вычисления площади параллелограмма, дети обнаружили, что этот способ не годится для вычисления. Возникла необходимость в некотором новом способе, который бы отвечал условиям новой фигуры. Так перед учениками возникла проблемная ситуация, требовавшая от них для выполнения конкретного практического задания — вычислить площадь, т. е. определить некоторую искомую величину, — раскрыть некоторое неизвестное, составляющее новый способ определения площади. Искомое предложенной учащимся задачи — конкретная величина площади параллелограмма, неизвестное — новый способ определения площади. Искомая величина конкретна. Для других параллелограммов она будет другой. Способ определения площади параллелограммов общий. Он одинаков для всех типов параллелограммов. Условия задачи — данные в ней конкретные величины сторон и высоты параллелограмма. Глав-

ное условие проблемной ситуации — усвоенные учащимися знания о способе определения площадей квадрата и прямоугольника. Без этих знаний проблемная ситуация при данном задании возникнуть не может.

Процесс нахождения искомой величины площади параллелограмма сводится к умножению высоты и стороны параллелограмма. Процесс решения проблемной ситуации заключается в том, чтобы найти (открыть, усвоить) этот новый способ определения площади. Так, оказывается, что в одном и том же явлении следует различать, с одной стороны, само учебное задание, представленное в данном случае задачей на вычисление площади параллелограмма, а с другой — проблемную ситуацию, имеющую собственную структуру со строго определенными компонентами. Проблемная ситуация здесь возникает в результате необходимости вычисления заданной площади, включает неизвестный способ определения этой площади и основывается на возможности учащегося проанализировать поставленное задание на основе усвоенных способов определения площадей квадрата и прямоугольника.

Пример 2. Теорема о сумме внутренних углов треугольника, равной 2d или 180 градусам, обычно изучается в школе дедуктивно. С помощью прямой, параллельной основанию треугольника, проведенной через вершину угла, доказывается истинность предлагаемого в теореме положения, составляющего важную закономерность эвклидовой геометрии. Однако, даже запомнив доказательство, учащиеся обычно недоумевают: «Зачем нужно это доказывать?» (Подобные недоумения возникают и при понимании непересекаемости двух параллельных прямых, единственности перпендикуляра, опущенного из точки на прямую и т. д.) В приведенном случае усваиваемое знание было предложено учащимся как известное знание, истинность которого нужно было лишь доказать. То же самое знание может быть предложено учащимся и как неизвестное, подлежащее усвоению знание. Это можно сделать, например, с помощью следующего задания. Перед изучением данной теоремы учащимся предлагается построить треугольник по трем заданным углам. Учащиеся знают, что это возможно, и умеют выполнять такие задания. Однако в предлагаемом задании даются, например, следующие углы: угол А равен 90°, угол В равен 60°, угол С = 45°, угол А равен 70°, угол В равен 30°, С = 50°. В обоих приведенных случаях нарушен тот самый закон (теорема), который должен

усвоить учащийся, закон о сумме внутренних углов треугольника. В первом задании сумма углов больше 180°, во втором случае меньше этой величины.

Как бы точно учащийся ни откладывал требуемые величины задаваемых углов, он никак не может построить треугольник в пределах изучаемой эвклидовой геометрии.

Перед ним возникает проблема: «Почему в предлагаемых заданиях нельзя построить треугольник, несмотря на то что имеются все три угла?» Только теперь у ученика возникает необходимость (потребность) в знании изучаемого закона. В результате»поставленного задания усваиваемое учеником знание предстало перед ним как требуемое неизвестное знание. Теперь изучение указанной теоремы индуктивным или дедуктивным путем будет представлять для ученика открытие нового, ранее неизвестного знания. Психологически оно будет переживаться даже в том случае, если после невыполнения указанного задания эта теорема будет объяснена ему учителем тем же дедуктивным путем, как об этом уже было сказано вначале.

Таким образом, в условиях обучения могут быть поставлены такие практические или теоретические задания, предваряющие усвоение новых знаний, которые вызывают необходимость в усваиваемом знании и в процессе выполнения которых усваиваемые знания предстают перед учащимся как необходимые для выполнения задания, неизвестные знания. Процесс проблемного обучения оказывается как бы слагающимся из двух необходимых этапов: 1) постановка практического или теоретического задания, вызывающего проблемную ситуацию, 2) разрешение этой проблемной ситуации либо путем самостоятельного исследования учащегося в старших классах или вузе, либо путем сообщения учителем сведений, необходимых для решения поставленной проблемы.

1.5. Проблемное обучение и другие методы обучения

Психологическое обоснование проблемного метода обучения и исследование его педагогической эффективности отнюдь не должны вести к абсолютизации его для всех условий и типов обучения. Вместе с тем вполне возможно, несмотря на это, оставить за ним наименование «проблемный метод обучения» в отличие от других методов обучения.

При формулировании того или иного нового метода обучения нередко происходят переоценка возможностей этого метода и чрезмерное

расширение его применяемости для различных условий обучения. Чтобы четче определить границы проблемного метода обучения, можно все основные методы обучения расклассифицировать в зависимости от психологических процессов, имеющих место в усвоении определенного учебного материала, и этапа усвоения (табл. 3). Эта таблица в значительной мере условно вычленяет отдельные формы усвоения и отдельные методы обучения в зависимости от типов учебного материала. В реальном процессе обучения многие процессы усвоения происходят одновременно и требуют, естественно, использования комплекса методов, однако для большей наглядности возможно их специальное выделение.

Таблица 3

Классификация основных типов усвоения и методов обучения в зависимости от типа усваиваемого учебного материала

Тип усваиваемого учебного материала	Тип процесса усвоения (учения)	Метод обучения
Знания эмпирического сведения (факты)	Запоминание	Сообщение сведений (книгой, учителем)
Закономерности	Решение теоретических и практических проблем	Проблемное обучение, исследование
Простые действия	Воспроизведение действия (тренировка)	Демонстрация образца действия
Сложные по принципам регуляции	Решение практических проблем и тренировка	Проблемное обучение

В педагогической практике наиболее распространенными являются два первых метода обучения, которые основываются на запоминании и тренировке. При этом и два других типа учебного материала предлагаются с помощью указанных двух методов. В теоретической педагогике и педагогической психологии вряд ли кто-нибудь стал бы отстаивать возможность абсолютизации сообщающего метода обучения в его первом значении, при усвоении фактов. Однако демонстрация образца действия также, по существу, представляет собой один из вариантов сообщающего обучения. Последующая тренировка представляет собой, по существу, лишь закрепление действия, его стереотипизацию и не предполагает усвоения какого-либо нового учебного материала. Критика сообщающихся методов обучения распространяется и на данную его форму в том случае, когда с помощью показа или сообщения

образца в иных формах происходит обучение достаточно сложным действиям, предполагающим усвоение сложных принципов и правил действия, лежащих в основе действия.

Проблемное обучение не совпадает с самостоятельным обучением. Однако оно не снимает этой проблемы, а, напротив, предполагает обучение учащихся как приемам (способам) самостоятельной учебной деятельности, так и формированию способов мыслительной деятельности. Оно указывает лишь путь усвоения самих этих способов.

Овладение способами учебной и интеллектуальной деятельности служит значительному расширению возможностей применения обучения и последовательному превращению на высших этапах обучения (в старших классах и в высшей школе) учебной деятельности в исследовательскую. В то же время совершенно неправильно распространение проблемного обучения как исследования, т. е. в его наиболее развернутой форме, на начальные этапы обучения. Учащиеся начальных классов еще не владеют методами интеллектуальной деятельности и не имеют достаточных знаний для того, чтобы вести дискуссию о правилах грамматики и арифметики или заниматься их исследованиями. На этих начальных этапах обучения применение методов проблемного обучения предполагает постановку перед учащимися целесообразно подобранных проблем и организацию оптимальных условий для их решения.

Глава 2
Способы создания и использования проблемных ситуаций в обучении

2.1. Проблемные задания в обучении

Центральной дидактической проблемой в подготовке учебных материалов к проблемному обучению являются создание адекватных проблемных ситуаций и обеспечение возможностей решения их учащимися. В некоторых случаях под проблемным обучением имеют в виду простую постановку перед учащимися отдельных вопросов. В других случаях считают, что если учитель скажет учащимся «подумайте», «сообразите» или даже более прямо: «Я сейчас поставлю перед вами проблему, которую вы должны решить», — то эти замечания сами по себе определяют возникновение перед учащимися проблемных ситуаций. Однако так думает только сам учитель. Предлагаемое задание

с соответствующими замечаниями представляется проблемным только учителю, но не учащимся.

Проблемная ситуация возникает перед учащимся в результате постановки такого задания, которое вызывает необходимость и потребность в новом знании. Это должно быть реальное задание — практическое или теоретическое, а не указание учителя о том, что оно проблемно. Разговоры о проблемности и необходимости мышления и творчества на уроке создают лишь видимость проблемности. На самом деле в этих случаях перед учащимися не возникает проблемных ситуаций.

Одна из ошибок в использовании проблемных ситуаций в обучении заключается в том, будто бы проблемную ситуацию можно предложить ученику извне, а учащийся должен лишь осознать ее. Вне реальной деятельности учащегося нельзя создать ни одной проблемной ситуации. Проблемная ситуация составляет состояние учащегося, возникающее в процессе выполнения учебного задания. Целесообразно в этой связи различать задания, вызывающие проблемные ситуации у учащегося, с одной стороны, и сами проблемные ситуации как состояния процесса мышления учащегося — с другой. Задания, вызывающие проблемные ситуации, следует называть проблемными заданиями. К числу таких заданий могут относиться практические задания (сделать что-либо), вопросы, различные виды интеллектуальных задач и т. п. Во всех этих случаях соответствующие задания будут называться проблемными — «проблемный вопрос», «проблемная задача» и т. п.

Подготовка учебного материала для целей проблемного обучения должна представлять собой, прежде всего, подготовку таких проблемных заданий, которые могут вызывать у учащихся соответствующие проблемные ситуации, вызывать потребность в усвоении учебного материала, необходимость в раскрытии неизвестного. Создавая такие учебные задания, учитель должен исходить прежде всего из тех возможностей, которыми обладает учащийся в данной области, в данном учебном предмете. В одних случаях достаточно лишь выявления и хорошего знания учителем этих возможностей для того, чтобы поставить задание, вызывающее проблемную ситуацию, в других нужна специальная предварительная работа, которая подготовит учащихся к возможности возникновения проблемной ситуации при постановке проблемного задания.

Планируя использование проблемных ситуаций в обучении, необходимо всегда готовить сразу определенный более или менее законченный раздел учебной программы (или тему). Только в этом

случае можно представить целесообразно взаимоотношение одних проблемных заданий с другими проблемными и непроблемными заданиями, с условиями, которые могут обеспечить возникновение и возможности успешного решения проблемных ситуаций учащимися. В создаваемой системе одни проблемные ситуации будут выступать как основные, в которых неизвестное составляет основное отношение, закономерность, усваиваемое в данной теме. Другие проблемные ситуации выступают как вспомогательные, частные проблемные ситуации, позволяющие раскрывать усваиваемое основное отношение. Таким образом, система проблемных ситуаций в той или иной теме характеризуется определенной иерархией по степени общности раскрываемых в них неизвестных. Однако в отличие от строго дедуктивных методов обучения проблемная ситуация, содержащая более глубокое обобщение, может не только заключать последовательное решение системы частных проблемных ситуаций. В проблемном обучении более адекватной является иная последовательность, при которой создание более общей проблемной ситуации предшествует более частным проблемным ситуациям. И хотя в большинстве случаев решение этой общей проблемной ситуации достигается лишь в самом конце изучения темы, т. е. после решения всей системы вспомогательных проблемных ситуаций, первая общая проблемная ситуация определяет общий смысл всей последующей системы частных проблемных ситуаций.

Главная дидактическая трудность проблемного задания заключается в том, чтобы выполнение учеником предлагаемого учебного задания привело его к необходимости в том знании или способе действия, который составляет неизвестное. Искусство учителя заключается в том, чтобы представить подлежащие усвоению знания как систему неизвестных знаний, которые должны открыть учащиеся на уроке.

2.2. Зависимость качества усвоения от степени интеллектуальной активности

В целом ряде психолого-педагогических исследований все более подтверждается одна из общих закономерностей процесса усвоения — зависимость эффективности процесса усвоения от собственной интеллектуальной активности учащихся, обеспечиваемой различными типами учебных заданий. Все более подтверждается и расшифровывается та известная педагогическая истина, что успешность усвоения в значительной степени зависит от собственной интеллектуальной деятельности учащегося, что результаты усвоения — это прежде всего

результаты деятельности учащегося, организуемого и управляемого педагогом. Особенно четко проявилась эта зависимость в экспериментальном исследовании А. И. Гебоса (выполненном под руководством Г. С. Костюка). В этом исследовании на материале программированного обучения психологии были оценены четыре основных типа учебных заданий, обеспечивающих различную интеллектуальную активность учащихся. Условно обозначим эти группы как I, II, III, IV. Учащиеся I группы усваивали учебный материал при выполнении заданий, вызывающих минимальную активность и требовавших скорее работы памяти, чем мышления. Учащиеся II группы усваивали учебный материал в процессе выполнения заданий, требовавших использования усваиваемых знаний для решения тех или иных задач. В III группе учащиеся должны были частично найти (открыть) усваиваемые знания. В IV группе занятия проводились проблемным методом. Эффективность усвоения оценивалась общим количеством воспроизведенных смысловых элементов в результате постановки перед учащимися специальных тестовых заданий. Полученные экспериментальные данные сведены в следующей показательной таблице (табл. 4).

Таблица 4

Общее количество воспроизводимых смысловых элементов учащимися разных экспериментальных групп, в %

Экспериментальная группа	Воспроизведено смысловых элементов
I	70
II	78
III	85
IV	96

Полученные данные позволяют, по крайней мере в виде гипотезы, высказать положение о том, что эффективность усвоения зависит от степени интеллектуальной активности учащихся. Отмечено, что эта закономерность проявляется в большей степени у учащихся, обладающих большими интеллектуальными возможностями (способностями). Так, все в большей степени подтверждается известное положение о том, что нет легких путей в обучении. Например, степень эффективности усвоения зависит в значительной степени от тех доступных интеллектуальных трудностей, которые должен преодолеть учащийся в процессе усвоения.

2.3. Зависимость качества усвоения от возможностей обобщения

Рассматриваемая зависимость очень четко проявилась в одном из экспериментальных исследований Л. Секея (Л. Секей. Продуктивные процессы в обучении и мышлении. В кн.: Психология мышления. М., 1965). Эксперимент включал экспериментальное обучение двух групп испытуемых. Обе группы изучали один и тот же учебный материал. Различия заключались в методах обучения. Одна группа обучалась традиционно, другая — проблемным методом. Эксперимент включал две части — обучающую и контрольную. После экспериментального обучения учащиеся обеих групп должны были решить одни и те же контрольные задачи, требовавшие использования усвоенных знаний для обнаружения нового задания. Таким образом, контрольные задания сами требовали от учащихся творческого мышления. Этот тип контрольных заданий является наиболее адекватным для оценки усвоения. Именно творческие задания позволяют проверить не только степень закрепления учебного материала в памяти, но и одновременно уровень микроразвития процессов мышления. С помощью таких заданий раскрываются возможности дальнейшего творческого усвоения учебного материала.

Экспериментальный учебный материал состоял из четырех страниц машинописного текста, разъясняющего элементарные понятия механики: мощность, сила, работа, вращающий момент, момент инерции, сила вращения. Математических выражений текст не содержал. Учащиеся обеих групп ранее не изучали этого учебного материала. Каждая учебная группа включала 20 учащихся. Обе группы были равноценны по успеваемости. Группа, обучавшаяся традиционным методом, должна была изучить отмеченные четыре страницы учебного текста, а затем учащимся демонстрировали соответствующие приборы. Например, для иллюстрации момента вращения использовался крутильный маятник. Инструкция для этой группы требовала не просто запомнить изученный материал, а по возможности понять его. Им говорилось: «Мы проводим обучающий эксперимент. Вы должны изучить и запомнить. Материал заключается в нескольких положениях из области механики. Некоторые из них вам хорошо знакомы из школьного курса, другие будут для вас новыми. Вы не должны заучивать текст наизусть. Ваша главная задача — понять все, что вы читаете. (Это самое важное.) Если что-либо вам неясно, тотчас спрашивайте, я объясню. При проверке в будущем от вас потребуют не повторить прочитанное или

изложить его словами, а письменно ответить на несколько вопросов по данному материалу». Время, требовавшееся для усвоения учебного материала, не ограничивалось.

Демонстрируемый ученикам прибор «крутильный маятник» включал брусок около 40 см длиной, подвешенный на нити горизонтально. На нижней поверхности его размещены четыре крючка. Крючки расположены симметрично от места подвески. Два — по краям (внешние), два — ближе к центру (внутренние). Два груза около 50 г прикрепляются на внутренние крючки, после чего брусок приводится во вращение. Момент вращения в том и другом случае одинаков. Однако моменты инерции различны. Соответственно скорость вращения при нагруженных внутренних крючках вчетверо больше, чем при нагрузке внешней пары крючков. Опыт повторяется два раза, чем и заканчивается обучающий эксперимент.

В группе, обучающейся проблемным методом, процесс обучения происходил в ином порядке. После объяснения смысла и особенностей эксперимента экспериментатор демонстрировал учащимся «крутильный» маятник. Экспериментатор раскручивал брусок без грузов, останавливал его и спрашивал у учащихся: «Два груза можно подвесить на крючки симметрично относительно точки подвешивания, поближе или подальше от нее. Как вы думаете, будет ли скорость вращения одинаковой при ближнем и дальнем размещении подвесков, если вращающий момент (сила вращения) останется неизменным?» Следовали ответы: «Не знаю», «Не думаю, чтобы скорость вращения изменилась, ведь вес груза остался неизменным». Некоторые отмечали, что при наружном расположении грузов скорость вращения должна быть больше, потому что «больше центробежная сила».

Затем экспериментатор раскручивал брусок при разной подвеске груза. Учащиеся обнаружили, что их ответы были неправильными. Брусок вращался с большей скоростью при ближнем расположении грузов. Так у учащихся возникала проблемная ситуация. Потребность в новом знании возникала в связи с необходимостью объяснить новое, неизвестное для учащихся явление. Тогда экспериментатор говорил, что они не могли предвидеть поведение бруска при вращении с разными грузами, потому что недостаточно знают физику. Для того чтобы понять и объяснить новый физический факт, им предлагалось изучить те же самые четыре страницы текста, что и первой группе. Изучив текст, учащиеся объясняли эффект вращения бруска при разной подвеске грузов. На этом обучение в группе с проблемным обучением заканчивалось.

Во второй, контрольной части эксперимента испытуемым наряду с другими «нейтральными» задачами предлагалась задача о двух шарах. Она состояла в следующем: «Представьте себе, что вам даны два металлических шара разных размера и веса. Шары одинакового цвета, так что отличить один от другого невозможно. Вместе с тем есть весьма значительное различие между шарами. Один из них сделан из очень легкого, другой — из очень тяжелого металла. Как это может быть, если шары равны по весу?»

Большинство испытуемых самостоятельно приходили к тому, что различие между шарами определяется внутренним строением шаров. Тот из них, который сделан из тяжелого металла, внутри полый, а тот, который сделан из легкого, — сплошной. Учащимся, которые не сразу догадывались о различном внутреннем строении шаров, экспериментатор сам объяснял различие, демонстрируя изображение шаров в разрезе по диаметру. Экспериментатор отмечал, что полость в шаре тяжелого металла «сферовидная» и ее центр совпадает с центром шара. Затем испытуемым предлагалось найти способ определения того, какой из шаров сплошной, а какой полый. Но при этом нельзя было применять каких-либо химических или механических способов анализа. Решение задачи заключалось в том, чтобы покатить шары с одинаковой силой или скатить с наклонной плоскости. При этом полый шар будет катиться медленнее, так как момент инерции будет больше.

Решение контрольной задачи предполагало творческое использование усвоенных знаний. В соответствии с нашей классификацией проблемных ситуаций можно считать, что учащиеся здесь должны были обнаружить новый способ действия, который им не был известен. Такой вид тестового контроля позволяет не просто проверить характер запоминания или понимание учебного материала, но и возможности его использования при необходимости обнаружения нового в проблемной ситуации.

Результаты эксперимента приведены в табл. 5.

Таблица 5

Результаты решения задачи о шарах

Метод обучения	Решили задачу	Не решили задачу
Проблемный (20 человек)	13	7
Обычный (20 человек)	4	16
Всего (40 человек)	17	23

Полученные результаты показали, что учащиеся в проблемной группе значительно успешнее справились с выполнением контрольного задания. При анализе экспериментальных данных А. И. Гебоса мы отмечали, что одной из причин, обуславливающих большую эффективность усвоения при проблемном обучении, является большая интеллектуальная активность учащихся. Зависимость эффективности усвоения от обеспечиваемой в обучении интеллектуальной активности можно считать одной из общих закономерностей процесса усвоения.

Приведенный эксперимент Л. Секея не только подтверждает отмеченную психолого-педагогическую закономерность, но и выполняет важное условие проблемного обучения, обеспечивающее большую эффективность процесса усвоения. Второе условие заключается в том, что при проблемном обучении учащиеся раскрывают усваиваемые закономерности или способы действия как обобщенные, позволяющие использовать их в широком классе условий действия и объяснять с их помощью широкий класс явлений. Казалось бы, и в условиях проблемного, и в условиях непроблемного обучения изучаемая закономерность была представлена одним-единственным случаем — вращением бруска с грузами. Однако в случае непроблемного обучения этот факт выступал как иллюстрация частного случая проявления изучаемой закономерности. Поэтому изучаемая закономерность воспринималась испытуемыми как относящаяся лишь к данному конкретному случаю. В условиях проблемного обучения тот же самый факт вызывает проблемную ситуацию, неизвестным в которой является общая закономерность о моменте инерции. Учащиеся проблемной группы усваивали тот же самый учебный материал иначе — как общую закономерность, с помощью которой можно объяснить и случай различной скорости вращения «крутильного маятника». Именно поэтому эта группа учащихся смогла найти способ определения различий между шарами в контрольной задаче, построенной на основе той же самой закономерности, которая была изучена в первой части эксперимента. А группа с традиционным обучением воспринимала контрольную задачу как совершенно отличную от изученного учебного материала.

При анализе вопросов эффективности проблемного обучения высказывалось соображение о том, что более высокая эффективность в группах проблемного обучения, возможно, достигается за счет успехов «сильных» учеников. Такое представление основывается на неправильном понимании проблемного обучения, как предназначенного лишь для «сильных» учащихся. Как показывают результаты

экспериментов, проблемное обучение обеспечивает большую эффективность усвоения учебного материала как «сильными» учащимися, так и «слабыми» учащимися. В рассматриваемом эксперименте Л. Секея в предварительных опытах все учащиеся — участники эксперимента были распределены в две группы — «слабую» и «сильную». Распределение учащихся по группам по 20 человек соответствовало их школьной успеваемости. В эксперименте группы проблемного и непроблемного обучения включали по 10 «сильных» и по 10 «слабых» учащихся. Приведенные выше данные о результатах выполнения контрольного задания следующим образом распределены между «сильными» и «слабыми» учащимися (табл. 6).

Таблица 6

Результаты выполнения контрольного задания «сильными» и «слабыми» учащимися

Методы обучения	«Сильные» (10 человек)		«Слабые»(10 человек)	
	Решили задачу	Не решили задачу	Решили задачу	Не решили задачу
Проблемный (20 человек)	8	2	5	5
Обычный (20 человек)	4	6	-	10
Всего (40 человек)	12	8	5	15

Как показывают приведенные данные, из числа «слабых», обучавшихся проблемным методом, половина учащихся решили контрольную задачу, в то время как в «обычной» группе ни один «слабый» учащийся не смог ее решить. Эти данные убедительно свидетельствуют о том, что проблемное обучение обеспечивает эффективность усвоения учебного материала не только «сильными», но и «слабыми» учащимися. Конечно, при любых методах менее способные учащиеся достигнут менее высоких результатов в усвоении знаний. Но можно предполагать, что именно для этой группы учащихся особенно необходимо проблемное обучение, позволяющее выполнять творческие задания и тем самым способствовать развитию их мышления.

Представляло бы значительный интерес проведение таких исследований, в которых можно было бы проследить на протяжении более или менее значительного периода не только влияние проблемного

обучения на эффективность усвоения знаний, но и его роль в общем развитии мышления учащихся. В большинстве случаев учащиеся, попавшие в категорию «слабых» или «средних» в начальных классах школы, так и остаются в этой категории на протяжении всего обучения. Если бы можно было найти такие методы обучения, с помощью которых учитель смог бы обеспечить продвижение ученика из менее высокой группы в более высокую, то это свидетельствовало бы о том, что мы можем обеспечивать не только большую эффективность усвоения учебного материала, но и большие возможности для развития учащихся, для формирования их творческих способностей. Однако это станет возможным при разработанности специальных учебных пособий, с помощью которых было бы возможно обучать детей на протяжении более или менее значительного периода.

2.4. Возможности развития мышления в проблемном обучении

Один из важнейших показателей эффективности обучения заключается в том, как обеспечивается в процессе обучения психологическое развитие ребенка и, в частности, развитие его мыслительных способностей. Обеспечение возможностей развития мышления характеризует процесс формирования способностей ребенка в обучении. Даже незначительные успехи в этом направлении неизмеримо повышают эффективность наших обучающих воздействий.

В экспериментальном исследовании Г. В. Кирия (1962), посвященном изучению закономерностей формирования конструктивно-технических умений у старшеклассников, была специально рассмотрена проблема возможностей развития мыслительных действий при различных типах обучения. В специальной серии экспериментов две равноценные по успеваемости группы испытуемых старшеклассников обучались решению десяти конструктивно-технических задач. Обучающие задачи предлагались по степени возрастания их трудности. Целью обучения являлось формирование обобщенных конструктивно-технических умений. Группа обучалась с помощью двух различных методов. Испытуемые первой группы (24 человека) обучались традиционным методом. Они получали от экспериментатора одновременно с условиями задачи конструктивно-техническую карту с подробными указаниями, как конструировать требуемую в задаче кинематическую систему. Испытуемые второй группы (23 человека) обучались проблемным методом. В процессе обучения решению задач они не

получали подробных инструкций о путях и способах решения, но им предлагалась система вопросов и указаний, побуждающих к самостоятельному поиску решения.

Для сопоставительной оценки результатов обучения в конце эксперимента испытуемым обеих групп предлагалась одна и та же система тестовых задач, позволявшая выявить достигнутый в обучении уровень обобщенности конструктивно-технических умений и соответственно достигнутые возможности (уровни) решения новых задач. Результаты экспериментального обучения представлены в следующих таблицах (табл. 7 и табл. 8)

Таблица 7

Зависимость развития степени обобщенности способа решения задач от типа обучения

Экспериментальная группа	Количество решений способами разной степени обобщенности, в %			
	I	II	III	IV
Традиционная (24 человека)	36,2	33,3	18	12
Проблемная (23 человека)	10,2	15,9	39,1	34,8

Таблица 8

Зависимость уровня решения от типа обучения

Экспериментальная группа	Количество решений разного уровня, в %					
	0 (не решили)	I	II	III	IV	V
Традиционная (24 человека)	7,6	12,5	14,6	31,9	18,8	14,6
Проблемная (23 человека)	—	—	2,1	3,3	15,6	73

Полученные данные убедительно свидетельствуют о том, что в условиях проблемного обучения учащиеся достигли более высоких степеней обобщенности в способах решения предлагавшихся контрольных заданий. Собственно, если судить по наиболее высоким степеням обобщенности способов решения (III и IV), то можно считать, что процесс обобщения способов действия при проблемном обучении осу-

ществляется эффективнее более чем в два раза. В обучении достигли третьего уровня обобщенности способа действия соответственно при традиционном обучении 18 %, а при проблемном — 39 %, достигли четвертого уровня соответственно — 12 и 34 %.

Важным показателем развития мышления в обучении является достигаемый уровень выполнения мыслительных действий, возможности их использования при решении новых задач. В анализируемом эксперименте наиболее высокий, пятый уровень решения характеризовался значительной сокращенностью поиска адекватного способа решения, возможностью выполнить мыслительную деятельность в уме без развернутого анализа начальных условий задачи, процесс поиска нужного решения осуществлялся на основе предвосхищаемого образа условий и способа действия.

Эксперименты показали, что при проблемном обучении процесс формирования наиболее высокого — пятого — уровня решения задач более чем в четыре раза эффективнее по сравнению с традиционным обучением. При проблемном обучении число решенных задач на этом уровне составляет 73 %, а при традиционном лишь 15 %. Практически это означает, что при традиционном обучении достижение требуемых высоких уровней развития мыслительных действий может быть достигнуто только случайно и лишь у наиболее способных учащихся. В условиях же проблемного обучения большая часть учащихся достигает требуемого уровня развития мыслительных действий.

Таким образом, подводя итоги, можно сказать, что большая эффективность усвоения при проблемном обучении достигается за счет использования в обучении двух главных закономерностей процесса усвоения. Первая закономерность составляет зависимость эффективности процесса усвоения от оптимальной степени интеллектуальной активности учащегося. Процесс мышления не может быть вызван с помощью тех или иных непосредственно действующих стимулов. Он вызывается с помощью сложного комплекса условий, приводящих к возникновению познавательной потребности и обеспечивающих возможности ее «удовлетворения» с помощью процессов мышления. Задача дидактических исследований заключается в том, чтобы разработать дидактически целесообразные способы создания проблемных ситуаций, вызывающих необходимую интеллектуальную активность учащихся в процессе усвоения.

Вторая закономерность заключается в том, что в условиях проблемного усвоения учебного материала обеспечиваются возможности

усвоения общих закономерностей, общих способов и условий действий. Это обеспечивает использование усвоенных знаний и способов действия для решения новых практических и теоретических задач, приводит к большим возможностям в последующем усвоении новых знаний и способов действия.

Мы рассмотрели основные принципы и условия создания и использования проблемных ситуаций в процессе обучения. Приведенные примеры позволили проиллюстрировать отдельные конкретные особенности использования проблемных ситуаций в различных учебных предметах. Сформулируем итоги проделанного анализа в виде ряда правил проблемного обучения. Эти правила фиксируют в краткой форме основные положения о способах и условиях создания проблемных ситуаций в обучении. Некоторые из них более точны, другие лишь фиксируют какие-либо важные условия проблемного обучения.

Резюме (правила проблемного обучения)

Правила создания проблемных ситуаций.

Правило 1. Для создания проблемной ситуации перед учащимся должно быть поставлено такое практическое или теоретическое задание, при выполнении которого учащийся должен открыть (усвоить) подлежащие усвоению новые знания или действия. При постановке задания, вызывающего проблемную ситуацию, необходимо соблюдать следующие основные условия:

1) задание должно основываться на тех знаниях и умениях, которыми владеет учащийся. Они должны быть достаточными для понимания условий задания, достигаемой конечной цели и путей его выполнения. Задание должно включать один неизвестный элемент (отношение, способ или условия действия), потребность в котором вызывается у учащегося в процессе выполнения задания;
2) неизвестное, которое нужно открыть для выполнения поставленного задания, должно составлять подлежащую усвоению общую закономерность, общий способ действия или некоторые общие условия усвоения выполнения действия;
3) в результате попыток выполнения проблемного задания у учащегося должна возникать потребность в усваиваемом знании. Основное дидактическое значение первого этапа выполнения

проблемного задания — вызвать у учащегося потребность в усваиваемом знании.

Правило 2. Предлагаемое ученику проблемное задание должно соответствовать его интеллектуальным возможностям. Степень трудности предлагаемого задания можно оценивать по двум главным показателям: 1) по степени новизны подлежащего усвоению учебного материала и 2) по степени его обобщенности. Чем большими интеллектуальными возможностями обладает учащийся, тем большей степени новизны и тем большей степени обобщенности могут быть те подлежащие усвоению знания и способы действия, необходимость в которых должна возникнуть при попытках выполнения учебного задания.

Правило 3. Проблемное задание должно предшествовать объяснению подлежащего усвоению учебного материала. Однако при отсутствии у учащегося необходимых сведений об изучаемом явлении или некоторых элементарных способов действий первым этапом в обучении будет этап сообщения учащимся таких необходимых сведений или обучения их таким действиям, которые необходимы для постановки проблемного задания.

Следует различать учебный материал, необходимый для постановки проблемного задания (его сообщение должно предшествовать постановке самого проблемного задания), и тот учебный материал, который усваивается после постановки проблемного задания, после возникновения у учащегося потребности в этом учебном материале. При подготовке учебного материала, подлежащего усвоению, необходимо выделять в нем материал, который должен быть сообщен учащимся, и тот материал, который должен быть усвоен ими творчески. К первому типу учебного материала относятся сведения, описания процессов и т. п., а также необходимые элементы умения (ручные или интеллектуальные). Ко второму типу учебного материала относятся общие закономерности, общие способы действия, общие условия выполнения усваиваемых действий.

Правило 4. В качестве проблемных заданий могут быть (служить) а) задачи, б) вопросы, в) практические задания и т. п. Однако нельзя смешивать проблемное задание с проблемной ситуацией. Задание может вызвать у учащегося проблемную ситуацию только при строгом соблюдении перечисленных выше условий, при выполнении правил создания проблемных ситуаций. Вопрос, поставленный учителем, не составляет сам по себе проблемной ситуации. Вопрос может являться показателем проблемной ситуации в том случае, когда он возникает

у учащегося при выполнении поставленного перед ним практического или теоретического задания. Формулирование вопроса учителем должно соответствовать тому реальному вопросу, который возникает у учащегося. В том случае, когда учитель формулирует вопрос вне соответствия с тем реальным вопросом, который возник у учащегося, такой вопрос не отвечает условиям проблемного обучения. Вопрос, формулируемый учителем, должен следовать за вопросом, возникающим у учащегося.

Правило 5. Одна и та же проблемная ситуация может быть создана с помощью различных типов заданий. Так, проблемная ситуация может быть вызвана с помощью теоретического проблемного задания, требующего объяснить или предсказать определенные события, процессы или действия. В этом случае постановке теоретического задания должны предшествовать демонстрация, описание или сообщение соответствующих фактов. Теоретическое задание, вызывающее проблемную ситуацию, должно основываться на соответствующих фактах, составляющих условие постановки проблемного задания. Проблемная ситуация может быть создана с помощью практического задания. При этом проблемная ситуация возникает в результате того, что поставленное учебное задание не может быть выполнено учеником. Невозможность его выполнения с помощью известных учащемуся способов вызывает проблемную ситуацию, центральным звеном которой становится потребность в новом, неизвестном учащемуся способе действия или неизвестной новой закономерности.

Правило 6. Возникшая проблемная ситуация должна фиксироваться учителем путем указания ученику причины невыполнения им поставленного практического учебного задания или невозможности объяснения им тех или иных продемонстрированных фактов. Такое фиксирование проблемной ситуации учителем подчеркивает учебный характер предлагаемого ученику проблемного задания и определяет область поиска требуемого неизвестного. Оно завершает этап создания проблемной ситуации и является необходимым переходным звеном к объяснению учебного материала, требуемого созданной проблемной ситуацией.

Правила управления процессом усвоения в проблемной ситуации.

Правило 1. Объяснение (изложение) усваиваемого материала должно следовать за возникшей проблемной ситуацией и отвечать возникшей познавательной потребности. Подлежащие усвоению знания и способы действия учащийся приобретает из уст учителя, из

учебных предметов или с помощью специальных средств обучения (учебного кино, телевидения, программных пособий и т. п.), однако при проблемном обучении изложению материала, демонстрации образцов усваиваемых действий предшествует создание проблемной ситуации.

Правило 2. Возможны различные типы сообщения усваиваемых сведений для учащихся с различной степенью подготовленности и с различными творческими возможностями. В одних случаях, при большей подготовленности учащихся, можно ограничиться лишь отдельными подсказками, позволяющими учащемуся самостоятельно понять и сформулировать требуемую закономерность, найти нужный способ или условие действия. В других случаях, при меньшей подготовленности учащихся, необходимо помочь учащимся сформулировать усваиваемую закономерность, продемонстрировать усваиваемый способ выполнения действия, выполнить требуемое действие в новых условиях. Эти различные типы сообщения учащимся усваиваемых сведений и различные способы демонстрации усваиваемых действий соответствуют различным возможностям учащихся.

Правило 3. Учащийся должен использовать полученные сведения или требуемый способ действия для выполнения поставленного в начале обучения проблемного задания. В одних случаях использование усваиваемых сведений (закона) будет составлять объяснение некоторых фактов, в других — выполнение нужных действий, определение искомого в случаях решения проблемных задач.

Правило 4. В случае большей трудности предлагаемого учебного задания оно может быть предложено учащемуся в виде последовательной системы частных проблемных ситуаций, включающих в качестве неизвестного менее информативные и менее общие отношения. Так, одно проблемное задание может быть представлено в виде двух или трех последовательно предъявляемых проблемных заданий.

Правила, определяющие последовательность проблемных ситуаций.

Правило 1. Для обеспечения проблемного усвоения более или менее сложной системы знаний и действий необходимо создание последовательной системы проблемных ситуаций. При этом в каждой проблемной ситуации в качестве неизвестного выступают одно усваиваемое отношение, принцип действия или существенное условие его выполнения. При подготовке учебного материала к проблемному обучению должна быть предварительно разработана такая система

заданий, которые учитель мог бы поставить перед учащимся для создания необходимых проблемных ситуаций при изучении соответствующего учебного материала.

Правило 2. Разрабатываемая система проблемных заданий, вызывающих проблемные ситуации, должна охватывать ту или иную изучаемую тему целиком. Последовательная система проблемных ситуаций должна обеспечивать последовательное развитие усваиваемых учащимся знаний и действий, развитие возможности теоретического анализа изучаемого учебного материала и возможности последовательного совершенствования усваиваемых действий. Последовательность проблемных заданий на том или ином уроке определяется конкретными условиями обучения. Эта конкретная последовательность проблемных ситуаций должна соответствовать общей последовательности, определяемой общими принципами проблемного усвоения темы.

Правило 3. В последовательной системе проблемных ситуаций на различных этапах усвоения системы знаний (темы) различные проблемные ситуации выполняют различные дидактические функции. Первая проблемная ситуация, которая создается в начале изучения темы, должна вызывать у учащегося необходимость усвоения общей закономерности, изучаемой в данной теме. Такие проблемные ситуации, которые предшествуют усвоению изучаемой системы знаний, называются основными или тематическими. Вся система последующих конкретных проблемных ситуаций служит последовательному раскрытию этого основного проблемного задания, вызывающего необходимость не в отдельном конкретном знании, а во всей системе усваиваемых знаний и действий. Проблемные ситуации, служащие усвоению тех или иных частных закономерностей, способов действия и условий их выполнения, составляют частные, вспомогательные проблемные ситуации.

Правило 4. Последовательные проблемные ситуации, вызываемые последовательной системой проблемных учебных заданий, составляют те последовательные шаги в процессе усвоения новых знаний и действий, которые должен осуществить каждый учащийся в обучении. Индивидуальные различия в возможностях учащихся определяют трудность тех шагов, которые они должны осуществить в процессе обучения. Чем большими возможностями обладает учащийся, тем меньшее число шагов необходимо ему для усвоения новой системы знаний и действий. Чем меньшими возможностями обладает учащийся, тем большее число шагов необходимо для усвоения им новой системы

знаний и действий. Соответственно информированность каждого шага усвоения в первом случае значительно ниже, чем во втором, значительно выше при этом и достигаемая в каждом шаге ступень обобщения.

Правило 5. При разработке системы проблемных ситуаций необходимо первоначально выделить основные единицы подлежащих усвоению знаний и действий, определить степень их обобщенности (их уровень) и определить оптимальную последовательность, обеспечивающую возможности развития познавательной деятельности учащегося и усваиваемых действий. В соответствии с намеченной системой усваиваемых закономерностей и способов действия должна далее разрабатываться система проблемных заданий, обеспечивающих возникновение требуемых проблемных ситуаций в обучении.

СЛОВАРЬ ПОНЯТИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КНИГЕ

Активность интеллектуальная характеризуется степенью интеллектуальных усилий, затрачиваемых на процесс поиска неизвестного в новом неизвестном (подлежащем усвоению) знании или способе действия.

Актуализация — процесс непреднамеренного воспроизведения и использования знаний и действий при поиске неизвестного в проблемной ситуации. Актуализация осуществляется по сложившимся ассоциативным связям.

Составляет важный момент творческого процесса при включении актуализируемых систем связей в новые системы связей, приводящие к обнаружению неизвестного.

Аналогия — один из путей установления новой системы связей в результате обнаружения близкого или отдаленного сходства между известным и требуемым способом действия, известной и неизвестной закономерностью и т. п. А. — важный эвристический прием в процессе решения проблемных задач.

Ассоциация — установление связи между двумя свойствами объектов, свойствами объекта и способами действия, условиями действия и способами его выполнения. А. — важный механизм продуктивного мышления при включении предмета действия в новую систему связей. Центральное звено процесса установления такой системы связей — установление связи анализируемого объекта с целью действия. В результате образования новой системы связей обнаруживается неизвестное, открывается (усваивается) новое знание.

Ассоцианизм — психологическая теория, наиболее распространенная в XVIII—XIX вв., сводившая психологический процесс к установлению связей между теми или иными явлениями сознания (ощущениями, восприятиями, представлениями и т. п.). Представители ассоцианизма — психологи Д. Гартли, Д. Пристли, Д. Милль, Дж. С. Милль, А. Бэн, Г. Спенсер и др. Ограниченность этого направления психологии не дает оснований исключать ассоциации как важный механизм процесса мышления и усвоения.

Вопрос — необходимый структурный элемент задачи, с помощью которого фиксируется требуемое искомое. Сознательный анализ условий проблемного задания осуществляется путем постановки общих и специальных вопросов, позволяющих выяснить, что дано в задании и что требуется найти. С помощью вопросов намечаются предварительные способы преобразования условий задания для достижения искомого.

Формулирование вопроса при поиске неизвестного в проблемной ситуации свидетельствует о таком этапе поиска неизвестного в проблемной ситуации, когда она преобразуется в теоретическую проблему, в которой неизвестное выступает как искомое, требуемое знание.

Действие — основная структурная единица поведения деятельности человека, обеспечивающая взаимодействие человека с предметным миром. По психологическому строению действие включает цель, способ и условия выполнения. С помощью цели предварительно намечается тот результат, который будет достигнут в конце выполнения действия. Способы действия служат такому преобразованию предмета действия, которое приведет к достижению цели. Условия выполнения действия составляют неспецифические особенности предмета действия и особенности состояния человека в момент выполнения действия. По структуре психической регуляции действие состоит из двух основных частей: а) регуляционной и б) исполнительной. Все действия, которыми владеет взрослый человек, усваиваются им в процессе обучения. Проблемные ситуации в обучении различаются в зависимости от того, какой компонент действия составляет неизвестное.

Задача — способ знакового предъявления задания одним человеком другому (или самому себе), включающий указания на цель и условия ее достижения. В интеллектуальных задачах цель действия составляет искомое, выраженное вопросом. Решение интеллектуальной задачи составляет процесс преобразования условий, направленный на достижение искомого.

Интеллектуальные задачи по общему строению представляют собой объективированную в ходе исторического развития человечества знаковую модель проблемной ситуации, в которой условия задачи как бы моделируют наличные, известные знания человека, а искомое моделирует неизвестное, те закономерности, которые будут раскрыты в проблемной ситуации. Задачи широко используются в педагогической практике для достижения различных дидактических целей.

Большая часть созданных учебных задач служит для закрепления знаний и тренировки усвоенных действий. В современных учебных пособиях очень мало учебных задач, предназначенных для создания проблемных ситуаций и служащих для управления процессом усвоения новых знаний.

Задача проблемная требует для достижения искомого обнаружения таких новых отношений, которые не даны в условиях задачи, или таких способов преобразования заданных условий, которые неизвестны учащемуся. При решении такой задачи у учащегося возникает потребность в неизвестных новых знаниях или способах действия.

Интеллектуальное действие — система логических операций, с помощью которых осуществляются преобразования наличных знаний для достижения искомого знания. Формирование интеллектуальных действий как сложной системы логических операций составляет важное звено процесса развития мышления в обучении.

«Интериоризация» действия — направление развития интеллектуальных действий, характеризующееся возможностями выполнения действий «в уме». Путь становления таких действий — от выполнения действий с чувственно данными предметами (например, счет у дошкольника) до возможностей их выполнения в уме.

Искомое — компонент интеллектуальной задачи, составляющей цель действия.

Мотивы мышления характеризуются отношением раскрываемого неизвестного, нового знания к достигаемой цели действия, т. е. «назначением» раскрываемого неизвестного в выполняемых действиях или деятельности человека. Мотив — один из важных регуляторов мышления, с помощью которых определяются направление процесса мышления, пути раскрытия человеком неизвестного. М. М. создаются в учебной деятельности с помощью различных дидактических средств и способов изложения, приводящих к возникновению у учащегося потребности и, соответственно, познавательного интереса к усваиваемым знаниям.

Мышление изучается рядом наук (философией, логикой, физиологией и др.), раскрывающих различные его аспекты. Психология изучает мышление как процесс обнаружения неизвестных, новых законов и способов действия в проблемных ситуациях. Педагогика изучает способы формирования интеллектуальных действий учащихся и способы создания условий, приводящих к эффективному усвоению знаний и развитию творческого мышления.

Мыслительные действия включают такие практические и теоретические способы преобразования предмета действия, которые приводят к обнаружению его новых свойств и новых отношений. К мыслительным действиям относятся, в частности, логические действия анализа и синтеза, действия сравнения, абстрагирования, обобщения и т. п.

Навык мыслительный — выработанная система интеллектуальных действий, приводящих к обнаружению тех или иных искомых отношений (величин) в заданных ситуациях. Примерами могут служить навыки решения типовых арифметических задач и т. п. Многие из таких мыслительных навыков могут быть смоделированы или имитированы с помощью ЭВМ.

Научение — процесс овладения новыми знаниями и новыми способами поведения и деятельности. Основным содержанием усваиваемого учебного материала является накопленная человечеством система знаний и способов действий, представленная в соответствующих учебных материалах. Психологические закономерности научения в значительной степени совпадают с психологическими закономерностями процесса мышления.

Неизвестное как элемент проблемной ситуации составляет отсутствующее знание о закономерностях предмета действия или способах действия, которые необходимы для выполнения поставленного задания (достижения поставленной цели). В проблемной ситуации неизвестное характеризуется двумя основными показателями: 1) степенью новизны (по отношению к усвоенным знаниям и сложившимся способам действия) и 2) степенью обобщенности усваиваемой закономерности или способа действия (по отношению к достигнутому уровню обобщения). Эти два показателя имеют важное значение при определении степени трудности проблемной ситуации.

Обобщение — мыслительный процесс выявления существенных закономерностей, выступающих в качестве неизвестного в проблемной ситуации. Ученый открывает новые, еще неизвестные закономерности природы и общества. Учащийся открывает для себя уже известные в науке общие закономерности и способы их использования. Процесс развития мышления предполагает последовательное продвижение человека в познании все к более общим закономерностям.

Обучение в широком смысле — процесс управления усвоением знаний и действий, осуществляемый учителем с помощью специальных учебных пособий и различных дидактических средств. Обучение

(в узком смысле) — управление процессом усвоения нового знания и действия в проблемной ситуации.

Операция — структурный элемент действия, составляет высший этап развития действия. О. первоначально усваивается как развернутое действие (например, арифметическая О.). Затем, после его автоматизации, включается в другие действия как их составной элемент. Операции мыслительные — усвоенные и автоматизированные способы познавательной деятельности.

Поиск неизвестного в проблемной ситуации осуществляется путем включения предмета и условий действия в новую систему связей. Поиск завершается пониманием, достигаемым благодаря установлению такой системы связей, которая приводит к обнаружению (открытию) неизвестного и построению на его основе нового действия, служащего достижению поставленного задания.

Понимание — процесс установления связи неизвестного, нового с уже известным, между раскрываемым новым свойством или закономерностью и достигаемой целью. По выражению И. М. Сеченова, понимание достигается на равных или на ближайших ступенях обобщения. Достигаемая человеком цель определяет понимаемый смысл усваиваемой закономерности или нового способа действия.

Порог (предел) ощущения — минимальная величина раздражения, приводящая к возникновению ощущения. Характеризуется определенным диапазоном стимулов, составляющим соответствующие пределы. Разностный порог составляет минимальное различие между стимулами, ощущаемое человеком. Различают «верхние» и «нижние» пороги, соответствующие максимальным и минимальным значениям стимулов, вызывающих ощущение.

Порог (предел) мышления — минимальная и максимальная степени новизны неизвестного, которые могут быть раскрыты на основе достигнутого уровня знаний при соответствующих познавательных возможностях человека. Главной психологической характеристикой степени новизны является отношение между достигнутым и требуемым обобщением. Пороги (пределы) мышления характеризуют возможности мышления и научения человека, степень развития мыслительных способностей.

Потребность — ощущаемая необходимость в каком-либо отсутствующем объекте, требуемом для жизнедеятельности и развития организма (отсутствие пищи вызывает состояние голода, отсутствие воды — состояние жажды и т. п.). Возникающая потребность вызывает

активность организма (побуждение), направленную на достижение отсутствующего объекта (пищи, воды и т. п.), служащего удовлетворению потребности. Потребности — важная основав процессе саморегуляции поведения человека.

Потребность познавательная — ощущаемая человеком необходимость в отсутствующем знании, способе или условиях действия, требуемых для достижения поставленной цели при выполнении теоретического или практического задания. П. П. — необходимый компонент проблемной ситуации, вызывает мыслительную активность, направленную на поиск нового, усваиваемого знания. Важнейший механизм в саморегуляции процесса мышления. Создание П. П. в обучении составляет необходимое звено управления процессом усвоения.

Предвосхищение результата способа или условий выполнения действия составляет важную психологическую закономерность в регуляции процесса выполнения действия. Без предвосхищения действие не могло бы осуществляться правильно, так как оно не могло бы адекватно приспособиться к будущим условиям выполнения действия или к его последствиям. Возможности предвосхищения определяются достигнутой степенью обобщенности регуляционной основы действия. Чем выше степень обобщенности, тем больше возможности предвосхищения. Предвосхищение является важным показателем развития действия. Предвосхищение в процессах мышления выражается в виде замысла о путях преобразования условий действия для достижения искомого.

Проблемная ситуация — особый вид мыслительного взаимодействия субъекта и объекта; характеризуется таким психическим состоянием, возникающим у субъекта (учащегося) при выполнении им задания, которое требует найти (открыть или усвоить) новые, ранее неизвестные субъекту знания или способы действия. Психологическая структура проблемной ситуации включает: а) познавательную потребность, побуждающую человека к интеллектуальной деятельности, б) неизвестное достигаемое знание или способ действия, в) интеллектуальные возможности человека, включающие его творческие способности и прошлый опыт. Возникновение проблемной ситуации ограничено двумя пределами процесса мышления. Нижний предел процесса мышления соответствует тем случаям, когда для выполнения задания достаточно усвоенных знаний. Верхний предел процесса мышления характеризуется такими случаями, когда усвоенные знания не позволяют человеку (учащемуся) понять поставленное перед ним

интеллектуальное задание. Основные классы проблемных ситуаций различают в зависимости от того, какой компонент усваиваемого действия (закономерности предмета, способ или условия действия) выступает в качестве неизвестного.

Проблемное задание — практическое или теоретическое задание, вызывающее познавательную потребность в новом, неизвестном знании, служащем для правильного выполнения действия, приводящего к достижению цели.

Проблемный вопрос — вопрос, определяющий область тех неизвестных закономерностей или способов действия, которые могут или должны быть раскрыты на основе усвоенных Знаний и достигнутого уровня способов действия. Вызывает проблемную ситуацию только в контексте усвоенных знаний.

Перенос способов действия — возможность выполнения усвоенного способа действия в новых условиях. Широта условий выполнения действия определяется степенью обобщенности способа действия. Возможности переноса составляют один из параметров развития действия.

Развитие творческих возможностей мышления в обучении состоит в обеспечении возможностей творческого усвоения знаний во все более трудных проблемных ситуациях, характеризующихся раскрытием все более общих закономерностей и большими возможностями перехода от усвоенных знаний к новым усваиваемым знаниям. Психологические закономерности процесса мышления остаются общими на всех этапах развития мышления. Они заключаются в закономерностях обнаружения нового неизвестного знания. Развиваются возможности мышления, определяемые достигнутыми степенями знаний и действий, позволяющими самостоятельно ставить проблемы и обнаруживать новые более общие закономерности, новые более совершенные способы действия.

Сложность задачи определяется: а) числом условий задачи, б) числом существенных взаимосвязей внутри условия задачи, в) числом опосредствовании, необходимых для достижения искомого, г) числом преобразований, приводящих к искомому. Сложность задачи отличается от трудности проблемной ситуации, определяемой отношениями между степенью новизны и обобщенности неизвестного и возможностями субъекта.

Смысл усваиваемого нового знания определяется его отношением к достигаемой цели действия. В зависимости от этого усваиваемое

знание может быть раскрыто как общая закономерность или как отдельный частный случай. Установление связи между достигаемой целью и усваиваемым новым фактом, способом действия через систему усвоенных знаний составляет процесс «осмысливания» их. В тех случаях, когда образование таких связей приводит к перестройке усвоенных знаний, говорят об их «переосмысливании».

Саморегуляция действия осуществляется с помощью прямой связи, включающей знание соответствующего правила, и обратной связи, составляющей оценку соответствия достигнутого результата требованиям, предъявляемым правилом. Такая оценка может быть достигнута на основе знания результата действия или с помощью специальных действий самоконтроля.

Саморегуляция процесса мышления осуществляется в соответствии с закономерностями возникновения познавательной потребности, поиска и обнаружения неизвестного в проблемной ситуации.

Способ действия — система операций, обеспечивающих преобразование предмета действия для достижения поставленной цели. Способы интеллектуальных действий составляют системы операций по преобразованию условий задания, необходимых для достижения искомого. Одна и та же цель может быть достигнута с помощью различных способов. Различные способы выполнения действия, ведущие к достижению одной и той же цели или позволяющие решить одну и ту же задачу, называются приемами.

Сокращение действия — необходимое условие превращения действия в операцию. Обеспечивается благодаря: а) сокращению регуляционной основы действия, б) исключению тех операций, которые первоначально служили для анализа предмета и условий выполнения действия, в) объединению ряда последовательных операций в одну операцию. Сокращение интеллектуальных действий, осуществляемых в речевой форме и с помощью различных знакомых систем, выступает как «интериоризация» действий. Сокращение интеллектуальных действий приводит к формированию интеллектуальных операций, выполняемых «в уме».

Творческое усвоение знаний и действий достигается в обучении с помощью создания проблемных ситуаций и обеспечения возможностей «открытия» учеником усваиваемых знаний. Обеспечение возможностей творческого усвоения не требует во многих случаях самостоятельного открытия учеником этих знаний. Оно может быть достигнуто с помощью дидактических средств, позволяющих имитировать в обучении процессы творчества, т. е. вызывать познавательную потребность в усваиваемом знании и обеспечивать возможности его усвоения. Такое усвоение знаний переживается самим учеником как открытие.

Трудность проблемной ситуации характеризуется соотношением двух главных показателей: а) степенью новизны и обобщенности усваиваемого неизвестного и б) интеллектуальными возможностями учащегося. При одном и том же учебном задании трудность проблемной ситуации будет тем больше, чем меньшими интеллектуальными возможностями обладает учащийся, и, наоборот, чем большими интеллектуальными возможностями обладает учащийся, тем менее трудным будет для него это задание.

Умственное действие — интеллектуальное действие, достигшее в своем развитии такой стадии, когда оно может выполняться «в уме», т. е. во внутренней речи, без непосредственных практических действий.

Уровни развития действия соответствуют различным типам саморегуляции действия. На начальных этапах становления действия человека процесс регуляции обеспечивается словесно сформулированными правилами, определяющими требуемый результат и способы выполнения действия. По мере развития действия происходит последовательное замещение словесной регуляции специфическими для различных действий сенсорными сигналами — зрительными, осязательными, кинестетическими. Уровни развития действия определяются тремя главными показателями: а) возможностями переноса в новые условия, б) возможностями предвосхищения результатов, способов и условий действия, в) степенью сокращенности действия.

Цель действия — предварительное представление человека о конечном результате действия. Цель интеллектуальных действий — достижение искомого путем логического преобразования условий задания. Осознание человеком неизвестного проблемной ситуации как искомой цели действия приводит к преобразованию проблемной ситуации в задачу. В этом случае неизвестное становится целью действия и раскрывается как искомое теоретической задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ананьев Б. Г.* Психология чувственного познания. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960.
2. *Анохин П. К.* Особенности афферентного аппарата условного рефлекса и их значение для психологии // Вопросы психологии. 1955, № 6.
3. *Анцыферова Л. И.* Роль анализа в познании причинно-следственных отношений. В сб.: Процесс мышления и закономерности анализа, синтеза и обобщения. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
4. *Анцыферова Л. И.* Бихевиоризм. Гештальт-психология. В кн.: Современная психология в капиталистических странах, М.: Изд-во АН СССР, 1963.
5. *Анцыферова Л. И.* Интроспективный эксперимент и исследование мышления в Вюрцбургской школе. Теория интеллектуальных операций О. Зельца. Мышление и навык в бихевиоризме и необихевиоризме. В кн.: Основные направления психологии мышления в капиталистических странах. М.: Наука, 1966.
6. *Бабанский Ю. К.* Проблемное обучение как средство повышения активности учения школьников. Ростов-на-Дону, 1970.
7. *Бернтшейн Н. А.* О построении движений. М.: Медгиз, 1947.
8. *Бернштейн Н. А.* Пути и задачи физиологии активности // Вопросы философии. 1961. № 6.
9. Блонский П. П. Развитие мышления школьника. В кн.: Избранные психологические произведения. М.: Просвещение, 1964.
10. *Блонский П. П.* Память и мышление. В кн.: Избранные психологические произведения. М.: Просвещение, 1964.
11. *Божович Л. И.* Личность и ее формирование в детском возрасте. М.: Просвещение, 1968.
12. *Брушлинский А. В.* О детерминации мыслительного процесса // Советская педагогика. 1965. № 10.
13. *Брушлинский А. В.* Роль анализа и абстракции в познании количественных отношений. В сб.: Процесс мышления и закономерности анализа, синтеза и обобщения. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
14. *Брушлинский А. В.* Психология мышления и кибернетика. М.: Мысль, 1970.

15. *Будилова Е. А.* Вопросы мышления в ассоциативной психологии. В кн.: Основные направления исследований психологии мышления в капиталистических странах. М.: Наука, 1966.
16. *Бэн А.* Психология. М., 1902.
17. *Бехтеров В. Н.* Предметный метод обучения. М., 1918.
18. *Веккер Л. М.* О сигнальной функции психического // Вопросы психологии. 1955. № 4.
19. *Веккер Л. М., Ломов Б. Ф.* О чувственном образе как изображении // Вопросы философии. 1961. № 4.
20. *Веккер Л. М.* Восприятие и основы его моделирования. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964.
21. *Венгер Л. А.* Восприятие и обучение. М.: Просвещение, 1969.
22. *Вилькеев Д. В.* Познавательная деятельность учащихся при проблемном обучении. КазГПИ, 1970.
23. *Винер Н.* Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М.: Советское радио, 1958.
24. *Вудвортс Р.* Экспериментальная психология. М.: Иниздат, 1950.
25. *Выготский Л. С.* Избранные психологические произведения / Изд-во АПН РСФСР. М., 1956.
26. *Выготский Л. С.* Развитие высших психических функций / Изд-во АНП РСФСР. М., 1960.
27. *Выготский Л. С.* Проблема развития в структурной психологии. В кн.: К. Коффка. Основы психического развития. М.-Л., Соцэкгиз, 1984.
28. *Вяткин Л. Г.* Методика проблемного обучения. Саратов, 1971.
29. *Габай Т. В.* Особенности усвоения при реализации бихевиористических принципов программированного обучения: Автореф. канд. дис. М., 1972.
30. *Гальперин П. Я.* Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследования мышления в советской психологии. М.: Наука, 1966.
31. *Гальперин П. Я.* Развитие исследований по формированию умственных действий. В сб.: Психологическая наука в СССР. Т. 1 / Изд-во АПН РСФСР. М., 1959.
32. *Гебос А. И.* Зависимость эффективности программированного обучения от способов активизации познавательной деятельности учащихся: Автореф. канд. дис. М., 1970.
33. *Геллерштейн С. Г.* Чувство времени и скорость двигательных реакций М.: Медгиз, 1958.
34. *Гербарт И. Ф.* Психология. СПб., 1895.
35. *Гоббс Т.* Левиафан. Госоцэкгиз, 1936.

36. *Гурова Л. Л.* Творческий подход к решению учебных задач и проблема алгоритмизации. В сб.: Вопросы активизации мышления в творческой деятельности учащихся / МГПИ им. В. И. Ленина. М., 1964.

37. *Гурова Л. Л.* Условия осознанного выполнения мыслительных операций при решении задач. В сб.: Мышление и речь / Изд-во АПН РСФСР. М., 1963.

38. *Давыдов В. В.* Виды обобщения в обучении. М.: Педагогика, 1972.

39. *Добрынин Н. Ф.* Основные вопросы психологии внимания / Психологическая наука в СССР. Т. 1. Изд-во АПН РСФСР. М., 1960.

40. *Дункер К.* Психология продуктивного (творческого) мышления. В сб.: Психология мышления. М.: Прогресс, 1965.

41. *Дункер К., Кречевский И. О.* Процесс решения задач. В сб.: Психология мышления. М.: Прогресс, 1965.

42. *Дьюи Д.* Психология и педагогика мышления. Госиздат РСФСР, Берлин, 1922.

43. *Жинкин Н. И.* Механизмы речи / Изд-во АПН РСФСР. М., 1958.

44. *Жуйков С. Ф.* Формирование самостоятельного мышления первоклассников // Начальная школа. 1967. № 2.

45. *Заботин В. В.* О познавательной роли вопросов в обучении // Советская педагогика. 1967. № 9.

46. *Завалишина Д. Н.* Способ и структура действия (На примере решения оперативных задач) // Вопросы психологии. 1971. № 6.

47. *Запорожец А. В.* Развитие произвольных движений / Изд-во АПН РСФСР. М., 1960.

" 48. *Запорожец А. В., Ветер Л. А., Зинченко В. П., Рузовая А.И.* Восприятие и действие. М.: Просвещение, 1967.

49. *Зинченко П. И.* Непроизвольное запоминание / Изд-во АПН РСФСР. М., 1961.

50. *Зинченко В. П.* Продуктивное восприятие // Вопросы психологии. 1971. №6.

51. *Ильницкая И. А.* Проблемные ситуации на уроках литературы в VII классе (при изучении поэмы М. Ю. Лермонтова). В сб.: Развитие самостоятельности и творческой активности учащихся в обучении / Под ред. И. Т. Огородникова. М., 1971.

52. Исследования мышления в советской психологии / Отв. ред. Г. В. Шорохова. М.: Наука, 1966.

53. *Калмыкова З. И.* Процессы анализа и синтеза при решении арифметических задач / Известия АПН РСФСР, вып. 71,1955.

54. *Кёлер В.* Исследование интеллекта человекообразных обезьян. М., 1930.

55. *Кирия Г. В.* О формировании конструктивного технического умения у учащихся средней школы // Вопросы психологии. 1959. № 6.

56. *Костюк Г. С., Менчинская Н. А., Смирнов А. А.* Актуальные задачи школы и проблемы психологии обучения // Вопросы психологии. 1963. № 5.

57. *Крутецкий В. А.* Психология математических способностей школьников. М.: Просвещение, 1968.

58. *Кудрявцев Т. В., Якиманская И. С.* Развитие технического мышления учащихся. М.: Высшая школа, 1964.

59. *Кудрявцев Т. В.* Психология технического мышления: Автореф. докт. дис. М., 1971.

60. *Кудрявцев Т. В.* О проблемном обучении как способе умственного развития. В сб.: Обучение и развитие. Материалы к симпозиуму. М.: Просвещение, 1966.

61. *Кулюткин Ю. Н.* Эвристические методы в структуре решений. М.: Педагогика, 1970.

62. *Кулюткин Ю. Н., Сухобская Г. С.* Индивидуальные различия в мыслительной деятельности взрослых учащихся. М.: Педагогика, 1971.

63. *Кюльпе О.* Современная психология мышления. В сб.: Новые идеи в философии. Сб. № 16. Психология мышления. СПб., 1914.

64. *Лейтес Н. С.* Об умственной одаренности / Изд-во АПН РСФСР. М., 1960.

65. *Лернер И. Я., Янцов А. И.* Исследовательский принцип в обучении. Педагогическая энциклопедия. Т. 2. М., 1965.

66. *Леонтьев А. Н.* Психологические вопросы сознательности учения // Известия АПН РСФСР, вып. 7. М., 1947.

67. *Леонтьев А. Н.* Опыт экспериментального исследования мышления. В сб.: Доклады на совещании по вопросам психологии / Изд-во АПН РСФСР. М., 1954.

68. *Леонтьев А. Н.* Обучение как проблема психологии // Вопросы психологии. 1957. № 1.

69. *Леонтьев А. Н.* Проблемы развития психики / Изд-во АПН РСФСР. М., 1959.

70. *Леонтьев А. Н.* Мышление // Вопросы философии. 1964. № 4.

71. *Лингарт И.* Процесс и структура человеческого учения. М.: Прогресс, 1970.

72. *Локк Дж.* Опыт о человеческом разуме. М., 1898.

73. *Ломов Б. Ф.* Человек и техника. М.: Советское радио, 1966.

74. *Матюшкин А. М.* Анализ и обобщение отношений. В сб.: Процессы мышления и закономерности анализа, синтеза и обобщения. М.: Изд-во АН СССР, 1960.

75. *Матюшкин А. М.* Исследование психологических закономерностей анализа // Вопросы психологии. 1960. № 3.

76. *Матюшкин А. М., Пономарев Я. А.* Генетический метод в психологии // Вестник ГУ. 1960. № 3.

77. *Матюшкин А. М.* Некоторые закономерности процесса овладения детьми позиционным принципом десятичной системы счисления //Доклады АПН РСФСР. 1961. № 1.

78. *Матюшкин А. М.* Некоторые проблемы психологии мышления. — Вступ. статья в сб.: Психология мышления. М.: Прогресс, 1965.

79. *Матюшкин А. М.* Психологические принципы адаптивных систем обучения // Новые исследования в педагогических пауках. 1967, вып. X.

80. *Матюшкин А. М.* Вопросы методики экспериментального исследования психологических закономерностей творческого мышления. В сб.: Научное творчество. М.: Наука, 1969.

81. *Матюшкин А. М.* Психологические характеристики обратной связи в обучении человека // Новые исследования в педагогических науках. 1967, вып. XII.

82. *Матюшкин А. М.* Актуальные вопросы проблемного обучения. В кн.: В. Оконь. Основы проблемного обучения. М.: Просвещение, 1968.

83. *Матюшкин А. М., Михеев В. И.* К моделированию процесса мышления в самообучающейся системе // Вопросы психологии. 1970. № 1.

84. *Матюшкин А. М.* Теоретические вопросы проблемного обучения. В сб.: Актуальные психолого-педагогические проблемы обучения и воспитания. М., 1970.

85. *Матюшкин А. М.* Классификация проблемных ситуаций // Вопросы психологии. 1970. № 5.

86. *Матюшкин А. М.* Основные модели проблемных ситуаций. Сообщение I и II // Новые исследования в психологии. 1970. № 1.1971. № 2.

87. *Матюшкин А. М.* Психологические проблемы программированного обучения // Вопросы психологии. 1971. № 3.

88. *Матюшкин А. М.* Теоретические вопросы проблемного обучения // Советская педагогика. 1981. № 7.

89. *Матюшкин А. М., Михеев В. И., Тихомирова И. В.* Кибернетические модели и психологические закономерности мышления. Новые исследования в психологии. 1972. № 1.

90. *Матюшкин А. М.* Проблемные ситуации в мышлении и обучении. — М.: Педагогика, 1972.

91. *Матюшкин А. М., Казанская В. Г.* Логические действия и процесс мышления. Новые исследования в психологии. 1972, № 2.

92. *Матюшкин А. М., Егоров М. П.* Исследование процессов мышления человека при выполнении заданий ранжирования // Вопросы психологии. 1972. №4.

93. *Махмутов М. И.* Теория и практика проблемного обучения. Казань: Тат. кн. изд-во, 1972.

94. *Менчинская Н. А.* Задача в обучении: Педагогическая энциклопедия. Т. 2. М., 1965.

95. *Менчинская Н. А.* Мышление в процессе обучения. В сб.: Исследования мышления в советской психологии. М.: Наука, 1966.

96. *Мещеряков А. И.* Слепоглухонемые дети. (Психическое развитие в процессе обучения): Автореф. докт. дис. М., 1971.

97. *Миллер Дж., Галантер Е., Прибрам К.* Планы и структура поведения. М.: Прогресс, 1964.

98. Мышление и речь: Сб. под ред. Н. И. Жинкина и Ф. Н. Шемякина. М., 1963.

99. *Оконь В.* Основы проблемного обучения. М.: Просвещение, 1968.

100. Песталоцци П. Г. Избранные педагогические произведения в трех томах. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962-1965.

101. *Пиаже Ж.* Избранные психологические труды. Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология. М.: Просвещение, 1969.

102. *Пойа Д.* Как решать задачу. М.: Учпедгиз, 1959.

103. *Пойа Д.* Математическое открытие. М.: Наука, 1970.

104. *Пономарев Я. А.* Психология творческого мышления. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960.

105. *Пономарев Я. А.* Проблемы психологии творчества: Автореф. докт. дис. М., 1972.

106. *Пономарев Я. А.* Знание, мышление и умственное развитие. М.: Просвещение, 1967.

107. *Пономарев Я. А.* Психика и интуиция. М.: Политиздат, 1967.

108. Проблемы эвристики / Сб. статей под ред. В. Н. Пушкина, Д. А. Поспелова, В. Н. Садовского. М.: Высшая школа, 1969.

109. Проблемы научного творчества в современной психологии / Сб. под ред. М. Г. Ярошевского. М.: Наука, 1971.

110. *Пушкин В. Н.* Оперативное мышление в больших системах. М.-Л.: Энергия, 1966.

111. *Рубинштейн С. Л.* Принцип детерминизма и психологическая теория мышления: Сб. Психологическая наука в СССР. Т. 1. М., 1955.

112. *Рубинштейн С. Л.* Бытие и сознание. М.: Изд-во АН СССР, 1957.

113. *Рубинштейн С. Л.* Принципы и пути развития психологии. М.: Изд-во ЛИ СССР, 1959.

114. *Рубинштейн С. Л.* О мышлении и путях его исследований. М., Изд-во АН СССР, 1958.

115. *Рубинштейн С. Л.* Проблема способностей и вопросы психологической теории // Вопросы психологии. 1960. № 3.

116. *Рубинштейн С. Л.* Очередные задачи психологического исследования мышления. В сб.: Исследования мышления в советской психологии. М.: Наука, 1966.

117. *Секей Л.* Знание и мышление. В сб.: Психология мышления. М.: Прогресс, 1965.

118. *Секей Л.* Продуктивные процессы в обучении и мышлении. Веб.: Психология мышления. М.: Прогресс, 1965.

119. *Сеченов И. М.* Рефлексы головного мозга. Избранные произведения. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1952.

120. *Скиннер Б.* Наука об учении и искусство обучения. В сб.: Программированное обучение за рубежом. М.: Высшая школа, 1968.

121. *Славская К. А.* Проблема мышления в гештальт-психологии. В кн.: Основные направления исследований психологии мышления в капиталистических странах. М.: Наука, 1966.

122. *Славская К. А.* Мысль в действии. М.: Изд-во полит, литературы, 1968.

123. *Славская К. А.* Процесс мышления и актуализации знаний // Вопросы психологии. 1959. № 3.

124. *Славская К. А.* Детерминация процесса мышления. В сб.: Исследования мышления в советской психологии. М.: Наука, 1966.

125. *Смирнов А. А.* Проблемы психологии памяти. М.: Просвещение, 1966.

126. *Соколов А. Н.* Исследование по проблеме речевых механизмов мышления // Психологическая наука в СССР. Т. 1. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959.

127. *Спиноза Б.* Этика. М.-Л.: Соцэкгиз, 1932.

128. *Талызина Н. Ф.* Теоретические проблемы программированного обучения / Изд-во МГУ. М., 1969.

129. *Теплов Б. М.* К вопросу о техническом мышлении: Ученые записки МГУ им. М. В. Ломоносова. М., 1945.

130. *Теплов Б. М.* Психология музыкальных способностей / Изд-во АПН РСФСР. М., 1947.

131. *Тихомиров О. К.* Структура мыслительной деятельности человека. М.: Изд-во МГУ, 1969.

132. *Торндайк Э.* Процесс учения у человека. М., 1935.

133. *Узнадзе Д. Н.* Психологические исследования. М.: Наука, 1966.

134. *Уивер Г., Мадден Е.* О направленности при решении задач. В сб.: Психология мышления. М.: Прогресс, 1965.

135. *Уотсон Дж.* Психология как наука о поведении. Госиздат Украины, 1926.

136. *Циген Т.* Физиологическая психология. СПб., 1896.

137. *Шамова Т. И.* Проблемный подход в обучении. Новосибирск, 1969.

138. *Шеварев П. А.* Обобщенные ассоциации в учебной работе школьника. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959.

139. *Шиф Ж. И.* Усвоение языка и развитие мышления у глухих детей. М.: Просвещение, 1968.

140. *Эббингауз Г.* Основы психологии. СПб., 1912.

141. *Элиава Н. Л.* Мыслительная деятельность и установка. В сб.: Исследования мышления в советской психологии. М.: Наука, 1966.

142. *Эльконин Д. Б.* Детская психология. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963.

143. *Эсаулов А. Ф.* Психология решения задач. М.: Высшая школа, 1972.

144. *Юм Д.* Трактат о человеческой природе. Книга I. Об уме. Юрьев, 1906.

145. *Якиманская И. С.* Особенности оперирования учащимися пространственными образами при решении технологических задач. В сб.: Психология решения пространственно-технических задач. М.: Просвещение, 1965.

146. *Якиманская И. С.* Восприятие и понимание учащимися чертежа и условия задачи в процессе ее решения. В сб.: Применение знаний в учебной практике школьников / Под. ред. Н. А. Менчинской. М: Изд-во АПН РСФСР, 1961.

147. *Якобсон П. М.* Психология художественного творчества. М.: Знание, 1971.

148. *Ярошевский М. Г.* Психология в XX столетии. М.: Изд-во полит, литературы, 1971.

149. *Ярошевский М. Г.* История психологии. М.: Мысль, 1966.

150. *Berlyne D. E.* Conflict, arousal and curiosity. N. Y., 1960.

151. *Berlyne D. E.* Structure and direction in thinking. Toronto, 1965.

152. *Bock R. D., Jones L. V.* The measurement and prediction of judgment and choice. San Francisco, 1968.

153. *Burack B.* The nature and efficiency of methods of attack on reasoning problems. Psychol. Monograph., 1950, No. 313, vol. 64,7.

154. *Duncan C. P. (Ed.)* Thinking: current experimental studies. Philadelphia and New York, 1967.

155. *Duncker K.* A qualitative (experimental and theoretical) study of productive thinking (solving of comprehensive problems). "I. Genet. Psychology", 1926,4.

156. *Duncker K., Krech D.* On solution-achievement. "Psychol. Rev", 1939, 46.

157. *Duncker K.* On problem-soluting. Psychol. Monographs, 1945, 58, No 5 (Whole n 270).

158. *Faltheim A.* Learning, problem-solving, and aftereffects. Uppsala, 1956.

159. *Hilgard E. R.* Theories of learning. N. Y., 1956.

160. *Hilgard E. R.*, Bower G. A. Theories of learning. New York, Appleton-Century-Crofts, 1966.

161. *Holding D. H.* Principles of training. Oxford, Pergamon Press, 1965.

162. *Humphrey G.* Thinking. An Introduction to its experimental psychology. N. Y, 1951.

163. *Johnson D. M.* The psychology of thought and judgment. N. Y, 1955.

164. *Katona G.* Organizing and memorizing. N. Y, 1940.

165. *Kleinmuntz B. (Ed.)* Problem Solving: research, method and theory. N. Y., Wiley, 1966.

166. *Kozelecki J.* Rozwiaziwanie problemow. Warszawa, 1969.

167. *Mednick S. A.* Learning. Englewood Cliffs, New Jersey: Rentice Hall, 1964.

168. *Melton A. W. (Ed.)* Categories of human learning. N. Y: Academic Press, 1964

169. *Mowrer O. H.* Learning theory and symbolic processes. N. Y, 1960.

170. *Neisser U.* The multiplicity of thought. "British Journal of Psychology", 1963, 54.

171. *Neisser U.* The imitation of man by machine. "Science", 1963, 139.

172. *Newell A., Shaw J. C., Simon A. A.* Report on a General Problem-solving program. In Proceedings of the International Conference on Information Processing. Paris: Unesco House, 1959.

173. *Newell A., Shaw J. C., Simon A. A.* The processes of creative thinking. Santa Monica: Rand Corpor., 1958.

174. *Newell A. and Simon A. A.* Human problem-solving. Englewood Cliffs. N. Y, Prentice-Hall, 1971.

175. *Osbom A. P.* Applied imagination. Principles and procedures of creative thinking. N. Y, 1957.

176. *Plaget J.* Logic and psychology. Manchester University Press, 1953.

177. *Reitman W. R.* Cognitions and thought. New York: Wiley and Sons, 1965.

178. *Selz O.* Uber die Gesetze des geordneten Denkverlaufs. Stuttgart, 1913; Zweiter Teil: Zur Psychologie des produktiven Denkens und des Irrtums. Bonn, 1922.

179. *Szekely L.* Studien zur Psychologie des Denkens: zur Topologie des Einfalls. "Acta Psychol.", 1940, 5.

180. *Szekely L.* The dynamic of thought motivation. "Am. J. Psychol.", 1943,1.

181. *Szekely L.* Productive process in learning and thinking. "Acta Psychol.", 1950, 7.

182. *Szekely L.* Some comments on problem-solving availability and test-magic. "Acta Psychol.", 1958, 2.

183. *Thomdike E.* The law of effect. "American J. Psychol." 1927,39.

184. *Osgood Ch.* Method and theory in experimental psychology. (Ch. 14, Problem-solving and insight). N. Y, Oxford University Press, 1953.

185. *Vinacke W. E.* The psychology of thinking. N. Y, 1952.

186. *WerdelinJ.* A synthesis of two factor analysis of problem-solving in mathematics. "Didakometary", Malmo, Sweden, No. 8,1966.

187. *Wertheimer M.* Productive thinking. N. Y, Harper, 1945.

Учебное издание

Алексей Михайлович Матюшкин

ПСИХОЛОГИЯ МЫШЛЕНИЯ

МЫШЛЕНИЕ КАК РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ

Под редакцией А. А. Матюшкиной

Зав. редакцией *Игнатова Е. С.*
Ведущий редактор *Климкин М. С.*
Редактор *Матюшкина Т. М.*
Корректор *Матвеева В. М.*
Художник *Ананенко С. В.*
Компьютерная верстка *Краснощекова Н. М.*

Директор издательства *Чепыжов В. В.*

Подп. в печать 09.06.08.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная
Гарнитура PeterburgC. Печать цифровая
Усл. печ. л. 11,04. Тираж 1000 экз. Заказ № Т-846

ООО «Издательство «КДУ», 119234, г. Москва, а/я 587
Тел./факс: (495) 939-40-36,939-40-51
Http://www.kdu.ru. E-mail: kdu@kdu.ru

Отпечатано в типографии КДУ
Тел./факс: (495) 939-57-32. E-mail: press@kdu.ru