

Б.Е. Стариченко

**МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

ч. 1

Концептуальные основы компьютерной дидактики

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт информатики и информационных технологий
Кафедра новых информационных технологий в образовании

Б.Е. Стариченко

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

ч. 1

Концептуальные основы компьютерной дидактики

учебное пособие

*Рекомендовано Ученым советом института
Информатики и информационных технологий Уральского
государственного педагогического университета
в качестве учебно-методического пособия
(протокол № 6 от 21 февраля 2013 г.)*

Екатеринбург – 2013

УДК 378.147
ББК Ч426.60
С 77

С 77 Стариченко Б.Е.

Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. ч. 1. Концептуальные основы компьютерной дидактики. Учебное пособие/ Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2013. – 139 с.

Данное издание открывает серию учебных пособий, посвященных различным аспектам построения методики обучения на основе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Выделяются общие, предметно независимые закономерности и рекомендации. Пособия подготовлены кафедрой новых информационных технологий в образовании Уральского государственного педагогического университета и предназначены для преподавателей, использующих в своей учебной работе средства ИКТ, магистрантов и студентов педагогических профилей подготовки.

В первом пособии данной серии, названной *«Концептуальные основы компьютерной дидактики»*, рассматриваются основы когнитивной психологии и процессы, связанные с получением и усвоением информации человеком; дается общий информационный анализ процесса обучения, проводимого в рамках классической классно-урочной схемы, и выявляются границы ее применимости; выделяются и обосновываются принципы и условия построения информационно-коммуникационной дидактики; строится ИТ-модель обучения в вузе на основе представлений о полном усвоении знаний.

УДК 378.147
ББК Ч426.60

© ФГБОУ ВПО «Уральский государственный
педагогический университет, 2013
© Стариченко Б.Е., 2013

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ К СЕРИИ ПОСОБИЙ «МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ»	4
ВВЕДЕНИЕ К Ч. 1.....	9
ГЛАВА 1. КОГНИТИВНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ	12
1.1. ИСХОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КОГНИТИВНОЙ ПСИХОЛОГИИ	12
1.2. ВОСПРИЯТИЕ ИНФОРМАЦИИ.....	14
1.2.1. Терминологический аппарат теории восприятия.....	14
1.2.2. Отличия восприятия от ощущений.....	16
1.2.3. Классификация восприятий.....	17
1.2.4. Свойства и закономерности восприятия	19
1.2.5. Восприятие информации в учебном процессе.....	27
1.3. ВНИМАНИЕ	30
1.4. СТРУКТУРА ПАМЯТИ ЧЕЛОВЕКА. ЗАПОМИНАНИЕ ИНФОРМАЦИИ	34
1.4.1. Виды памяти и их особенности	34
1.4.2. Процесс получения и запоминания информации	36
1.4.3. Законы памяти	39
1.4.4. Управление познавательным процессом	44
1.5. ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ПАМЯТИ ЧЕЛОВЕКА	47
Задания для самостоятельной работы по материалам Гл. 1.	51
Источники информации к материалам Гл. 1.	51
ГЛАВА 2. ГРАНИЦЫ ПРИМЕНИМОСТИ КЛАССИЧЕСКОЙ ДИДАКТИКИ	53
2.1. ТРАДИЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ.....	53
2.2. ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ	56
2.2.1. Поэтапное формирование умственных действий	57
2.2.2. Развивающее обучение	58
2.2.3. Проблемное обучение	60
2.2.4. Модульное обучение.....	62
2.2.5. Программированное обучение	63
2.2.6. Дифференцированное обучение	66
2.2.7. Адаптивное обучение	68
2.2.8. Заключение по обзору современных моделей обучения	70
2.3. МОДЕЛЬ ПОЛНОГО УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ	71
2.4. АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА В СИСТЕМЕ «УЧЕБНАЯ ГРУППА».....	80
2.5. ГРАНИЦЫ ПРИМЕНИМОСТИ ГРУППОВОЙ КЛАССИЧЕСКОЙ ДИДАКТИКИ.....	86
Задания для самостоятельной работы по материалам Гл. 2.	92
Источники информации к материалам Гл. 2.	93
ГЛАВА 3. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ИТ-МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ	95
3.1. ОПИСАНИЕ ИТ-МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ (В ВУЗЕ).....	95
3.1.1. Предварительные замечания.....	95
3.1.2. Принципы построения учебного процесса в ИТ-модели	97
3.1.3. Организация обучения в рамках вузовской ИТ-модели.....	100
3.1.4. Условия реализации учебного процесса на основе ИТ-модели.....	103
3.2. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ.....	104
3.2.1. Принципы построения ИОС	105
3.2.2. Информационная модель образовательной среды.....	107
3.2.3. Пример реализации информационной образовательной среды вуза	109
3.3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СХЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИТ-МОДЕЛИ	111
3.3.1. Дистанционное обучение (distance learning).....	113
3.3.2. Смешанное обучение (blended learning).....	117
3.4. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ BLENDED LEARNING В ИТ-МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ.....	121
3.4.1. Организация учебного процесса	121
3.4.2. Снижение загрузки преподавателя	122
3.5. ИТ-МОДЕЛЬ И БОЛОНСКИЙ ПРОЦЕСС.....	125
3.5.1. Европейская система перевода и накопления кредитов ECTS	125
3.5.2. Определение объема учебной работы студента и схема оценивания ее результатов	129
Задания для самостоятельной работы по материалам Гл. 3.	136
Источники информации к материалам Гл. 3.	137
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	138

Предисловие к серии пособий «Методика использования ИКТ в учебном процессе»

Тенденции и проблемы образования могут быть объективно выражены не с точки зрения того, что есть, а лишь того, что должно быть.

Р.Р. Сингх

Строки, приведенные в эпиграфе, на наш взгляд, весьма точно выражают позицию, которая должна служить отправной для любых педагогических построений и новаций. Кроме того, построения должны быть адекватны тем сложным глобальным проблемам, от решения которых зависит будущее человечества или крупных его сообществ. Проблемы такого уровня часто называют вызовами XXI века, относя к ним, в частности, энергетический, экологический, демографический, социальный [9].

Одним из наметившихся и реализуемых решений перечисленных вызовов является постепенный переход к постиндустриальному обществу на основе развития и широкого применения информационных технологий. Речь идет о построении общества, которое в ряде работ получило название «*информационное*» [6, 12, 15, 18]. В работе А.И. Ракитова формулируются следующие признаки информационного общества [12, с. 32-35]:

- 1) любой индивид, группа лиц, предприятие или организация в любой точке страны и в любое время могут получить за соответствующую плату или бесплатно на основе автоматизированного доступа и систем связи любые информацию и знания, необходимые для их жизнедеятельности и решения личных и социально значимых задач;
- 2) в обществе производится, функционирует и доступна любому индивиду, группе или организации современная информационная технология, обеспечивающая выполнимость предыдущего пункта;
- 3) имеются развитые инфраструктуры, обеспечивающие создание национальных информационных ресурсов в объеме, необходимом для поддержания постоянно убаыстряющегося научно-технологического и социального прогресса; общество в состоянии производить всю необходимую для жизнедеятельности информацию и, прежде всего, научную;
- 4) в обществе происходит процесс ускоренной автоматизации и роботизации всех сфер и отраслей производства и управления;
- 5) происходят радикальные изменения социальных структур, следствием которых оказывается расширение сферы информационной деятельности и услуг.

Рассматривая экономические аспекты функционирования информационного общества, В.Н. Костюк показывает, что используются не два, а четыре основных ресурса: труд, капитал, индивидуальная, групповая и региональная свобода, а также *релевантная информация* (постоянно обновляемые теоретические знания и различного рода сведения, в том числе практические навыки

людей) [6, с. 22]. Первые два служат факторами производства, а два последние – необходимыми условиями их эффективного использования. Рост экономики при этом связывается с постоянным обновлением технической базы производства, прежде всего путем применения новых информационно-коммуникативных технологий. Автор анализирует причины роста социальной значимости релевантной информации именно в наше время и, в частности, отмечает, «... что, возможно, самой важной чертой информационного общества является отнюдь не бросающееся в глаза оперирование огромными и быстро растущими объемами информации, перерабатываемой посредством новых информационных технологий, а убыстрение темпов экономической, социальной, политической и культурной эволюции» [там же, с. 30]. В этих условиях человек должен быть постоянно готов к встрече с чем-то субъективно и объективно новым. Будут исчезать прежние и появляться новые виды профессиональной деятельности. Индивидуумы должны уметь жить в условиях неопределенности, для уменьшения которой они будут вынуждены осваивать и использовать постоянно растущие объемы информации.

Обе процитированные работы были написаны более десяти лет назад. Следует, однако, отметить, что сделанные в них прогнозы осуществились с высокой точностью – человечество действительно перешло в информационную фазу своего развития, и реализовалась значительная часть предсказаний. В связи с этим вполне правомочным представляется вопрос о тех проблемах (опасностях, вызовах), которые несет информационная фаза развития как отдельному человеку, так и человечеству в целом.

Основываясь на анализе практики современной жизни, к вызовам информационного общества необходимо отнести:

- возрастание общего объема информации, что требует от пользователя умений оценивать информацию на предмет достоверности и пригодности, фильтровать и отсеивать ненужную (избыточную);
- постоянно увеличивается доля «информационного шума» – спама – ресурсов, представляющих интерес лишь для их создателей, сетевых сообществ, источников с недостоверной или искаженной информацией и т.п., что требует от пользователя критического склада и самостоятельности мышления;
- необходимость защиты информации в информационных системах различного уровня;
- необходимость оперативности, надежности и аккуратности (точности) при работе человека в современных технологических комплексах, где он выполняет свои функции наряду и параллельно с техническими устройствами;
- необходимость постоянного совершенствования своих производственных компетенций вследствие быстрого изменения технологической базы.

Перечисленные вызовы, в свою очередь, обуславливают перечень качеств, которыми должен обладать человек для комфортного существования в современном обществе:

- критичность и самостоятельность мышления;
- высокая квалификация, кругозор в своей сфере деятельности;
- свободное владение технологиями поиска, обработки и использования нужной информации;
- дисциплинированность, точность и аккуратность в работе;
- готовность нести ответственность за результат своей деятельности;
- способность к самообразованию и наличие внутренней мотивации к этому.

У нового члена современного общества (как, впрочем, и всех предыдущих социальных формаций) должны быть сформированы качества, позволяющие ему, с одной стороны, способствовать прогрессу этого общества, а, с другой стороны, комфортно (безконфликтно) ощущать себя членом этого общества, разделяя его основные идеалы и установленные правила общежития. Глобально именно в этом состоит задача системы образования на всех ее уровнях – подготовить нового человека к жизни в обществе.

Образование – это процесс, связанный с передачей от предыдущих поколений последующим накопленных знаний, приемов деятельности, нравственных ценностей, поведенческих правил. Достаточно тривиальным оказывается утверждением, что передача эта происходит путем обмена информацией (в той или иной форме ее представления). В связи с этим возникает ряд вопросов к имеющейся системе образования на всех ее уровнях, функцией которых является эта передача:

- *содержательные*: в какой степени современная система образования формирует у выпускника указанные выше качества, обеспечивающие ему безконфликтное вхождение во «взрослую» жизнь? Какими соображениями определяется содержание образования и каковы критерии его соответствия потребностям современного общества? И возможно ли в принципе формирование нужных качеств в рамках устоявшихся и неизменных в течение десятилетий содержательных, методических и организационных подходов?
- *психофизиологические*: как известно, когнитивные особенности субъектов учебного процесса (и обучаемых, и преподавателя) индивидуальны; в какой степени осуществляется учет этих индивидуальных особенностей в реализуемом в образовательных заведениях учебном процессе и возможен ли в принципе подобный учет в рамках традиционных методов обучения и организации учебного процесса?
- *методические*: в какой степени применяемые методы и средства обучения (как в общеобразовательной, так и в высшей школе) адекватны описанным выше требованиям к выпускникам?

Безусловно, перечисленные вопросы стояли перед образованием и ранее, но до тех пор, пока школа была замкнута на человека (учителя) как единственного источника учебной информации и организатора процесса обучения, с одной стороны, и человечество не построило информационного общества со специфическими требованиями к его членам, с другой, никаких прин-

ципиальных организационных изменений не требовалось, а содержательные носили в основном идеологический характер.

Построение (или становление) информационного общества изменило ситуацию принципиальным образом: поскольку информация стала для человечества основной ценностью, а умение ее находить, обрабатывать и использовать — основными умениями, очевидно, это требует изменения содержания образования (строящегося, в основном, на пассивном усвоении устоявшихся и слабо обновляемых сведений). Другой особенностью стала необходимость обеспечения непрерывного образования значительного количества взрослых людей, связанного с профессиональной переподготовкой, что при наличии существующих организационно-образовательных ресурсов (учебных помещений, контингенте преподавателей, учебно-методическом обеспечении, финансировании) является задачей нерешаемой.

Таким образом, приведение системы образования с соответствии с потребностями современного общества должно быть поставлено в ряд с перечисленными в самом начале вызовами, определяющими судьбу нашего общества и даже цивилизации в целом. При этом возможности совершенствования системы образования видится в безальтернативном переходе на технологическую основу, адекватную информационной стадии развития общества.

Современные информационные технологии, с которыми предстоит иметь дело выпускникам системы образования, как правило, создавались и развивались не для решения образовательных задач (технологии мультимедиа, виртуальная реальность, Интернет, облачные технологии и т.п.). Однако достаточны быстро выявлялись их дидактические возможности, а стремительное технологическое совершенствование делало их достаточно дешевыми и доступными, в том числе для решения образовательных задач.

В настоящее время имеется громадное число исследований и описаний практического опыта применения информационных технологий в качестве средства обучения и управления учебным процессом. Действительно, современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) заметным образом позволяют изменить представление информации, ее поиск, доставку, обработку, использование. Имеется немало работ, в которых содержатся рекомендации по использованию ИКТ в образовательном процессе. Не умаляя ценности и практической значимости этих работ, вместе с тем, хотелось бы обратить внимание на следующие обстоятельства:

- *во-первых*, в них не всегда внятно описана дидактическая цель применения того или иного технологического средства как с точки зрения освоения дисциплины, так и с позиций формирования описанных выше качеств современного человека;
- *во-вторых*, работы носят феноменологический характер без обоснования на психолого-физиологическом уровне целесообразности и допустимости предлагаемых приемов;

- *в-третьих*, как правило, акценты делаются на технических и технологических аспектах обучения; заметно меньше внимания уделяется методике организации учебных занятий с применением ИКТ, методам педагогического взаимодействия преподавателя и обучаемых (см., например, работу И.П. Норенкова [9]).

Идея, которую попытаются провести авторы данной серии учебных пособий, состоит в том, что привлекаемая технология должна быть вторична по отношению к дидактической задаче и тем индивидуальным когнитивным особенностям ученика, с помощью которых она может быть решена. Выбор метода обучения, предусматривающего использование той или иной информационной технология, должен определяться его педагогической целесообразностью и личностной ценностью для ученика; при этом метод должен обладать какими-то преимуществами перед традиционным (безкомпьютерным) вариантом обучения, доказанными опытным путем, а не только мажорными предположениями разработчика (типа «... применение данной технологии должно позволить...»).

Материал представляемой серии пособий построен по принципу «от общего к частному»; планируется следующая последовательность изложения:

- ч. 1. Концептуальные основы компьютерной дидактики.
- ч. 2. Методы и технологии обучения с применением компьютера.
- ч. 3. Компьютерные технологии диагностики учебных достижений.
- ч. 4. Интерактивные методы управления процессом обучения.
- ч. 5. Разработка электронных образовательных ресурсов и использование сетевых сервисов в учебно-воспитательном процессе.

По форме все они выполнены в жанре «учебное пособие», т.е. помимо основного текста содержат задания для обучаемых и ссылки на рекомендуемую литературу.

Авторы хотели бы подчеркнуть, что в анонсируемой серии пособий с общим названием «Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе» не производится детального рассмотрения конкретных программных систем – это всегда можно найти в справочной или учебной литературе. Акценты, которые предполагается сделать – это способы организации учебной деятельности при использовании элементов и средств ИКТ, инвариантные относительно содержания учебной дисциплины (контента) и конкретных программных систем.

Введение к ч. 1

Задача совершенствования методов педагогики столь же стара, как сама педагогика. Существовали и развиваются в настоящее время различные теоретические и эмпирические подходы к ее решению. Особенностью педагогики как науки (в отличие, например, от математики) является ее практическая направленность – поскольку отсутствуют объективные критерии верности той или иной педагогической теории, истинность ее может быть проверена только в реальной педагогической практике, т.е. в работе с обучаемыми. По-видимому, можно даже утверждать, что достижения педагогической мысли ценны лишь в том случае, если они реализуются в образовательной практике. Вместе с тем, в какой-то исторический момент произошло разделение академической педагогики и педагогики-практики. В настоящее время имеется немало педагогических построений, безупречных с точки зрения логики и убедительности, не оказывающих, вместе с тем, сколь либо заметного влияния на практику образования. И наоборот, существует множество проблем у преподавателей, решение которых они вынуждены искать только на основе собственного педагогического опыта.

Следовательно, если строится некая педагогическая новация, критерием ее ценности должно являться реальное влияние на образовательную практику и возможность реализации в массовом учебном процессе. Говоря языком ИТ-специалистов, это требование должно быть первым среди прочих при постановке «технического задания» на создание («разработку») новации.

Вторым требованием могло бы стать четкое указание границ применимости новации. В естественных науках не ставится под сомнение, что любой закон или утверждение может быть использован только при определенных условиях¹ (вспомним, например, закон Ома: *в однородных металлических проводниках постоянного сечения, на однородном участке цепи сила тока прямо пропорциональна напряжению на его концах и обратно пропорциональна электросопротивлению*). Во многих же педагогических теориях условия их применимости очерчены весьма контурно – чаще всего, указываются усредненные психофизиологические особенности контингента обучаемых и его возрастная группа. Но значение имеют также организационная схема обучения, характер взаимодействия преподавателя и обучаемых, использование технических средств и информационных ресурсов и т.п.

Следующим требованием должна стать возможность обеспечения в рамках новации учета когнитивных особенностей человека, связанных с процессами получения, обработки и хранения информации. Учебный процесс, построенный без учета этих требований (например, по скорости передачи информации, объемам, форме представления и пр.), безусловно, не может обеспечить достижения поставленных целей обучения.

¹ То, что современные учебники физики слабо акцентируют внимание на границах применимости законов является, с нашей точки зрения, их существенным методологическим недостатком.

С указанным требованием соприкасается следующее – соответствие организационной стороны процесса обучения условиям протекания информационных процессов. Известно, что информатика как наука имеет дело с абстрактной информацией, у которой семантическая (смысловая) сторона никак не отслеживается – это позволило выявить некоторые универсальные закономерности, нарушение которых в любых информационных процессах приводит к потере информации и невозможности достижения поставленных целей. Обучение связано с передачей информации в той или иной форме ее представления и, следовательно, законы информатики распространяются на него независимо от содержания изучаемого материала. Это накладывает определенные ограничения организационного и содержательного характера. Например, никто не будет возражать против индивидуализации и персонализации обучения. Однако несложный информационный анализ показывает, что при традиционной схеме учебного процесса (один педагог, группа обучаемых) индивидуализация возможна лишь при численности группы в несколько (единицы) человек. Следовательно, требование личностно-ориентированного и индивидуального подхода в массовой школе практически неосуществимо, как бы хорошо оно ни было задумано.

Еще одним требованием может быть то, что педагогические построения концептуального характера (например, модель обучения) не должны быть привязаны к конкретному содержанию дисциплины или образовательному стандарту. Содержание и объем учебной дисциплины очень часто оказываются данью традиции и устоявшимся оценкам специалистов в предметной области, а не научно-педагогическому анализу. Например, кем обосновано, что школьный учебник биологии или химии для основной школы должен иметь именно такое содержание? Кем оценены трудозатраты ученика, необходимые для освоения этого материала? Соотнесено ли это с трудозатратами освоения других дисциплин и общим бюджетом времени обучения? К сожалению, такого общего планирования учебного плана не производится и, следовательно, объем и содержание изучаемого материала не может считаться некой объективной истиной, которой должна соответствовать новация. В то же время, следует признать, что изменение содержания образования любого уровня – процесс весьма длительный, продолжительность которого может охватывать десятилетия. Следовательно, педагогические новации, если они претендуют на некий общий характер, не должны требовать радикального изменения содержания и должны быть реализуемы (не должны противоречить), в том числе, в рамках действующих стандартов; в противном случае, их ценность для образовательной практики будет низка.

Таким образом, выделяется пять общих требований, которые должны быть удовлетворены в рамках любой педагогической новации:

- критерием ценности является влияние на практику массового образования;
- должны быть указаны условия и границы применимости;
- должна соответствовать когнитивным особенностям человека;

- должна соответствовать условиям протекания информационных процессов в ходе обучения;
- должна быть инвариантна относительно осваиваемого содержания.

Перечисленными требованиями определяется последовательность изложения материала в данном пособии и логика построения информационно-технологической модели обучения. В первой главе рассматриваются элементы когнитивной психологии, значимые, с точки зрения автора, для правильной организации процесса обучения. Во второй главе производится качественный и количественный анализ ряда моделей обучения, основанных на традиционной схеме организации обучения, выявляются границы применимости традиционной групповой дидактики, обосновывается необходимость применения информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Третья глава посвящена обоснованию и построению ИТ-модели обучения и выявлению возможностей и условий ее реализации для действующих образовательных стандартов.

Поскольку эта книга создавалась как учебное пособие, а не монография, в ее тексте минимально используются цитаты, однако, имеются ссылки на информационные источники, в которых автор находит поддержку своим построениям, с одной стороны, и с помощью которых читатель может уточнить или углубить обсуждаемые вопросы. В связи с тем, что автор не является специалистом в области когнитивной психологии и школьной педагогики, начальные главы в значительной степени представляют собой обобщение классических работ (безусловно, со ссылками на авторов).

Глава 1. Когнитивные основы процесса обучения

Приступая к педагогической работе с детьми, прежде всего, нужно обратиться в том, что ребенку дано от природы и что приобретается под воздействием среды, что в психологии и поведении человека является врожденным, органически обусловленным и что – приобретенным, социально обусловленным.

Знание психологической структуры развитых способностей, законов их формирования необходимо для правильного выбора методов обучения и воспитания. Довольно рано, еще в дошкольном возрасте, обнаруживаются существенные индивидуальные различия между детьми. С их учетом должна строиться практика педагогического воздействия.

В педагогике давно и много говорится о необходимости индивидуализации обучения, т.е. построении его с учетом уровня психологического развития, достигнутого ребенком, и его индивидуальных возможностей. Такие индивидуальные различия могут касаться любых психических процессов, свойств и состояний и объять их не представляется возможным. Далее пойдет речь об индивидуальности информационных характеристиках ученика, связанных с восприятием, запоминанием, хранением и воспроизведением информации – из этого рассмотрения можно вывести информационные аспекты личностно-ориентированного обучения.

1.1. Исходные положения когнитивной психологии

Когнитивная психология – раздел психологии, изучающий когнитивные, то есть познавательные процессы человеческого сознания. Исследования в этой области обычно связаны с вопросами памяти, внимания, чувств, представления информации, логического мышления, воображения, способности к принятию решений.

Когнитивная система человека рассматривается как система, имеющая устройства ввода, хранения, вывода информации с учетом их пропускных способностей.

Задачей когнитивной психологии является исследование переработки информации от момента ее воздействия на наши органы чувств (*рецепторный этап*) через внутренний (*рефлекторный*) этап до внешнего (*эффлекторного*), на котором проявляется факт усвоения и создается возможность педагогического измерения результативности обучения. Исследования в этой области обычно связаны с вопросами памяти, внимания, чувств, представления информации, логического мышления, воображения, способности к принятию решений, т.е. с аспектами, имеющими непосредственное отношение к процессу обучения. При этом охватываются как сознательные, так и бессознательные процессы психики, но и те и другие трактуются как различные способы переработки информации.

Когнитивная психология имеет в своей основе ряд аксиоматических предпосылок (Хабер, 1964):

- представление о поэтапной переработке информации: стимулы (отражения) внешнего мира проходят внутри психики через ряд последовательных преобразований;
- допущение об ограниченной емкости системы переработки информации: именно ограниченность способности человека осваивать новую информацию и преобразовывать уже существующую² заставляет искать наиболее эффективные и адекватные способы работы с ней;
- постулат о кодировании информации в психике – он фиксирует предположение о том, что физический мир отражается в психике в особой форме, которую нельзя свести к свойствам стимуляции.

Современная когнитивная психология затрагивает множество вопросов и психических явлений: восприятие, распознавание образов, внимание, память, воображение, речь, психология развития, мышление и принятие решения, в целом естественный интеллект и отчасти искусственный интеллект. Модели познавательных процессов позволяют по-новому взглянуть на сущность психической жизни человека. *«Когнитивная, или иначе познавательная, активность – это активность, связанная с приобретением, организацией и использованием знания. Такая активность характерна для всех живых существ, и в особенности для человека. По этой причине исследование познавательной активности составляет часть психологии»* [7].

В рамках когнитивного подхода человек рассматривается не как машина, слепо и механически реагирующая на события во внешнем мире или внутренние факторы – напротив, предполагается, что разуму человека доступно гораздо большее: анализ информации о реальной действительности, проведение сравнений, принятие решений, разрешение проблем.

Многие из перечисленных процессов имеют лишь феноменологическое описание, т.е. их причины и, зачастую, механизмы реализации неизвестны. Вместе с тем, выявлен целый ряд экспериментальных закономерностей, связывающих различные факторы и устанавливающих причинно-следственные связи, а также произведены количественные измерения и даны числовые оценки целому ряду информационных характеристик человека. Именно на их учет и должны быть ориентированы организационное построение процесса обучения и методы обучения при любом варианте его реализации (традиционном, с использованием компьютеров либо каких-то иных средств обучения).

Безусловно, обучение не сводится только к когнитивным действиям. Вместе с тем, при любом варианте организации учебного процесса он имеет информационную основу; при этом когнитивные закономерности выступают в качестве некоторых ограничителей (количественных или качественных), которые не могут быть нарушены, независимо от содержания учебной информации и применяемых методах обучения.

² Более точным представлялось бы утверждение об ограниченности не только емкости памяти и скорости обработки информации, но и пропускной способности всех каналов ее получения и передачи.

В качестве рекомендуемой литературы по вопросам когнитивной психологии можно рекомендовать следующие фундаментальные таботы: [4, 5, 7, 8, 13, 16].

1.2. Восприятие информации

Человеку все время необходимо получать сведения об окружающем мире. Приспособление организма к окружающей среде, понимаемое в самом широком смысле этого слова, предполагает постоянно существующий некоторый информационный баланс между средой и организмом. Информационному балансу противостоят информационная перегрузка и информационная недогрузка (сенсорная изоляция), которые приводят к серьезным функциональным нарушениям организма.

Получение нужных сведений из среды происходит посредством механизмов восприятия. Психолого-педагогическая проблема, которую предполагается обсудить в данном разделе, состоит в том, как правильно организовать представление учебной информации для эффективного ее восприятия? Раздел написан по материалам работ [3, 11, 17 и др.].

Раздел психологии, непосредственно связанный с изучением особенностей выделения воздействий на органы чувств и их интерпретации мозгом, называется *психологией восприятия*. Рассмотрим ряд основополагающих для данного раздела понятий.

1.2.1. Терминологический аппарат теории восприятия

Отражение – всеобщее свойство материи, заключающееся в способности объектов воспроизводить с различной степенью адекватности признаки, структурные характеристики и отношения других объектов.

Рецептор – специализированное органическое устройство, расположенное на поверхности тела или внутри его и предназначенное для восприятия различных по своей природе раздражителей (физических, химических, механических и т.д.) и их преобразования в нервные электрические импульсы.

Раздражитель (стимул) – любой фактор, воздействующий на организм и способный вызвать в нем какую-либо реакцию.

Ощущение – это простейший психический процесс, состоящий в отражении отдельных свойств предметов и явлений материального мира, а также внутренних состояний организма при непосредственном воздействии материальных раздражителей на соответствующие рецепторы. Способность к ощущениям имеется у всех живых существ, обладающих нервной системой, однако, осознаваемые ощущения имеются только у человека.

Ощущение возникает как реакция нервной системы на тот или иной раздражитель и имеет рефлекторный характер. *Реакция* является свойством живой материи отвечать на биологически значимые воздействия среды – раздражитель – изменением своего внутреннего состояния и внешнего поведения.

Все виды ощущений возникают в результате воздействия соответствующих раздражителей на органы чувств. *Органы чувств* – биологические

системы, обеспечивающие восприятие и начальную переработку информации. Они включают рецепторы, нервные пути, проводящие возбуждения в мозг и обратно, а также центральные отделы нервной системы человека, перерабатывающие эти возбуждения. Органы чувств являются каналами, по которым информация о внешнем мире поступает в человеческое сознание, и которые дают человеку возможность ориентироваться в окружающем мире.

Физиологической основой ощущения является нервный процесс, возникающий при действии раздражителя на адекватный ему анализатор. *Анализатор – это совокупность афферентных и эфферентных нервных структур, участвующих в восприятии, переработке и реагировании на раздражители.*

- *эфферентной* называется нервная структура, обеспечивающая прохождение нервного возбуждения изнутри наружу, от центральной нервной системы к периферии тела;
- *афферентная* – нервная структура, обеспечивающая прохождение возбуждения по нервной системе в направлении от периферии тела к головному мозгу.

Анализатор состоит из трех частей:

- *периферический отдел* (или рецептор), являющийся трансформатором внешней энергии в нервный процесс; различают два вида рецепторов:
 - *контактные* – рецепторы, передающие раздражение при непосредственном контакте с воздействующими на них объектами;
 - *дистантные* – рецепторы, реагирующие на раздражения, исходящие от удаленного объекта;
- *афферентные* (центростремительные) и *эфферентные* (центробежные) нервы, проводящие пути, соединяющие периферический отдел анализатора с центральным;
- *подкорковые* и *корковые* отделы (мозговой конец) анализатора, где происходит переработка нервных импульсов, приходящих из периферических отделов.

Классификация ощущений исходит из свойств раздражителей, которые их вызывают, и рецепторов, на которые воздействуют эти раздражители. Так, по характеру отражения и месту расположения рецепторов принято делить ощущения на три группы:

- *интероцептивные ощущения*, имеющие рецепторы, расположенные во внутренних органах и тканях тела и отражающие состояние внутренних органов. Сигналы, поступающие из внутренних органов, в большинстве случаев менее заметны, за исключением болезненных симптомов. Информация интерорецепторов сообщает мозгу о состояниях внутренней среды организма: наличии в ней биологически полезных или вредных веществ, температуре тела, химическом составе имеющихся в нем жидкостей, давлении и многом другом;
- *проприоцептивные ощущения*, рецепторы которых расположены в связках и мышцах – они дают информацию о движении и положении нашего тела.

Проприоцептивные ощущения отмечают степень сокращения или расслабления мышц, сигнализируют о положении тела относительно направленности сил гравитации (ощущения равновесия). Подкласс проприоцепции, представляющий собой чувствительность к движению, называется кинестезией, а соответствующие рецепторы – кинестезическими или кинестетическими.

- *экстероцептивные ощущения*, отражающие свойства предметов и явлений внешней среды и имеющие рецепторы на поверхности тела. Экстероцепторы можно подразделить на две группы: контактные и дистантные:
 - *контактные рецепторы* передают раздражение при непосредственном контакте с воздействующими на них объектами; таковы осязательный, вкусовой рецепторы;
 - *дистантные рецепторы* реагируют на раздражения, исходящие от удаленного объекта; дистантными рецепторами являются зрительные, слуховые, обонятельные

С ощущений начинается психика. Они являются первичным материалом психических образов, которые формируются уже на уровне восприятия.

Восприятием (перцепцией) называется отражение в сознании человека предметов или явлений в совокупности их свойств и частей при их непосредственном воздействии на органы чувств. В ходе восприятия происходит упорядочение и объединение отдельных ощущений в целостные образы вещей и событий. *Образ* – обобщенная картина мира (предметов, явлений), складывающаяся в результате переработки информации о нем, поступающей через органы чувств.

1.2.2. Отличия восприятия от ощущений

В отличие от ощущений, в которых отражаются отдельные свойства раздражителя, восприятие отражает предмет в целом, в совокупности его свойств. При этом восприятие не сводится к сумме отдельных ощущений, а представляет собой качественно новую ступень чувственного познания с присущими ей особенностями.

Ощущение относится к первоначальному опыту, возникающему в результате воздействия элементарных раздражителей. Ощущения определяются устройством органов чувств (уха, глаза и т.д.) и характером раздражителей, воздействующих на эти органы. В отличие от ощущения, в восприятии участвуют высшие когнитивные механизмы, интерпретирующие сенсорную информацию и обуславливающие построение некоторого целостного образа. При этом каждое из этих сенсорных событий обрабатывается в контексте наших знаний о мире, наш предшествующий опыт придает смысл простым ощущениям. Итогом возникновения ощущения является некоторое чувство (например, ощущения яркости, громкости, соленого, высоты звука, равновесия и т.п.), в то время как в результате восприятия складывается образ, вклю-

чающий комплекс различных взаимосвязанных ощущений, приписываемых человеческим сознанием предмету, явлению, процессу.

Ощущения не воспринимаются как свойства предметов, конкретных явлений или процессов, происходящих вне и независимо от нас; восприятие же всегда выступает как субъективно соотносимое с оформленной в виде предметов, существующей вне нас действительностью.

Ощущения как бы «привязаны» к отдельным анализаторам, и бывает достаточно воздействия раздражителя на их периферические органы – рецепторы, чтобы ощущение возникло. Образ, складывающийся в результате процесса восприятия, предполагает взаимодействие, скоординированную работу сразу нескольких анализаторов.

Восприятие, таким образом, выступает как осмысленный (включающий, в том числе, принятие решения) и означенный (связанный с речью) синтез разнообразных ощущений, получаемых от целостных предметов или сложных, воспринимаемых как целое явлений. Этот синтез выступает в виде образа данного предмета или явления, который складывается в ходе активного их отражения.

Ощущения выступают в качестве составной части процесса восприятия, отражая отдельные стороны предметов и явлений. Ощущения выполняют функцию ориентации субъекта в самых элементарных, непосредственных свойствах объективного мира. Если восприятие отражает целостные предметы и ситуации, то ощущение доставляет сведения об отдельных элементах предметов или ситуаций.

Восприятие является чувственным этапом познания, оно неразрывно связано с мышлением, имеет мотивационную направленность, сопровождается эмоциональным откликом. Восприятие – непосредственное чувственное отражение предметов и явлений в целостном виде в результате осознания их опознавательных признаков.

1.2.3. Классификация восприятий

В основе классификации восприятий по видам, так же как и ощущений, лежат различия в анализаторах, участвующих в восприятии. В соответствии с тем, какой анализатор играет в восприятии преобладающую роль, различают *зрительные, слуховые, осязательные, кинестетические, обонятельные и вкусовые восприятия*. Безусловно, не все они равнозначны для психической деятельности человека; исследования показывают, что 87% информации поступает в мозг через зрительные рецепторы, 9% через слуховые и лишь 4% через другие органы чувств.

В основе восприятия лежат два вида нервных связей: связи, образуемые в *пределах одного анализатора*, и *межанализаторные* связи. Первый случай наблюдается при воздействии на организм комплексного раздражителя одной модальности. Таким раздражителем может быть мелодия, представляющая собой своеобразное сочетание отдельных звуков, воздействующих на слухо-

вой анализатор. Весь этот комплекс действует как один сложный раздражитель. При этом нервные связи образуются не только на сами раздражители, но и на их отношение – временное, пространственное и другие (так называемый *рефлекс на отношение*). В результате в коре больших полушарий происходит процесс интегрирования, сложный синтез.

Другой вид нервных связей, образующихся при воздействии комплексного раздражителя, – это связи в пределах разных анализаторов. И.М. Сеченов объяснял восприятие предмета или пространства ассоциацией зрительных, кинестезических, осязательных и других ощущений. К этим ассоциациям у человека обязательно присоединяется и слуховой образ слова, которым обозначается данный предмет или пространственное отношение. В акте зрения при восприятии величины предметов, их удаленности и т.д. всегда ассоциируются чисто зрительные ощущения с мышечными. Благодаря связям, образующимся между анализаторами, мы отражаем в восприятии и такие свойства предметов или явлений, для которых нет специально приспособленных анализаторов (например, величина предмета, удельный вес). Поэтому в восприятии человек глубже познает мир, чем в ощущениях.

Таким образом, в основе сложного процесса построения образа лежат системы внутрианализаторных и межуанализаторных связей, обеспечивающих наилучшие условия выделения раздражителей и учет взаимодействия свойств предмета как сложного целого.

В зависимости от направленности и участия воли восприятие делится на две формы: *непроизвольное* (непреднамеренное, не связанное с волевым напряжением и заранее поставленной целью) и *произвольное* (преднамеренное, целенаправленное).

Выделяют четыре уровня восприятия:

- *сенсорный* – чувственный охват объекта, попадание его в поле зрения;
- *перцептивный* – осмысление объекта, отнесение его к определенной категории, классу объектов;
- *оперативный* – охват какой-либо функции, стороны объекта;
- *деятельностный* – взаимодействие с объектом как целью деятельности.

Восприятие представляет собой отражение в сознании человека предметов, явлений, целостных ситуаций объективного мира при их непосредственном воздействии на органы чувств. В процессах восприятия формируется целостный образ: образ предмета, образ ситуации, образ другого человека и др. Образ восприятия нередко обозначают как *перцептивный образ*.

Восприятие как непосредственное отражение мира классифицируется по разным основаниям. Как уже говорилось, традиционно выделяют пять видов восприятия в соответствии с ведущим анализатором, участвующим в построении перцептивного образа – *зрительное, слуховое, осязательное (тактильное), вкусовое, обонятельное*.

Различают также виды восприятия в зависимости от объекта восприятия, например, восприятие *пространства, времени, движения, скорости*;

произведений живописи, музыки; основных явлений социальной жизни человека (другого человека, событий общественной жизни) и т.п. Восприятие окружающего мира, как правило, комплексно; оно представляет собой результат совместной деятельности различных органов чувств. Более того, восприятие сложных явлений предметного и социального мира осуществляется, прежде всего, благодаря участию процессов памяти, мышления и воображения. Иначе говоря, вести речь о процессе восприятия в чистом виде во многих случаях неправомерно. В психологии существует деление видов восприятия в зависимости от участия в нем других психологических образований: эмоциональное восприятие (восприятие мира, искусства); рациональное восприятие (восприятие, подчиненное процессу мышления) и др. Каждый из видов восприятия имеет свои специфические особенности и механизмы.

Восприятие – это сложная познавательная деятельность. Образы восприятия не создаются одними только внешними воздействиями. Для их получения необходимы особая внутренняя активность субъекта, особого рода перцептивная деятельность. Восприятие включает в себя систему перцептивных действий и операций субъекта, в ходе которых он производит отбор необходимых и важных признаков в самом предмете, а затем сличает с ними формируемый образ. При восприятии действуют *различение, опознание, измерение, контроль, оценка* и др. Состав перцептивных действий зависит от степени осмысленности восприятия, т.е. понимания того, что воспринимается, от перцептивной задачи, стоящей перед человеком, от его потребностей и мотивов.

Деятельность по восприятию предметов и явлений внешнего мира формируется при жизни человека в процессе практического оперирования объектами восприятия. Важную роль в развитии восприятия играет специальное обучение эффективным перцептивным действиям.

1.2.4. Свойства и закономерности восприятия

Психологическая сущность восприятия в полной мере может быть представлена через описание его основных свойств (качеств), которые обычно разделяются на две группы:

- свойства, характеризующие *продуктивность* восприятия как психического познавательного процесса;
- свойства, присущие в той или иной степени всем познавательным процессам и характеризующие *сущность* процесса восприятия.

К *первой* группе относятся показатели производительности, качества и надежности перцептивной системы:

- *объем восприятия* – количество объектов, которое может воспринять человек в течение одной фиксации;
- *точность восприятия* – соответствие возникшего образа особенностям воспринимаемого объекта;

- *полнота восприятия* – степень соответствия возникшего образа особенностям воспринимаемого объекта;
- *быстрота восприятия* – время, необходимое для адекватного восприятия предмета или явления.

Во второй группе среди основных *сущностных* свойств восприятия выделяются:

- *предметность* – отнесенность наглядного образа восприятия к реальным предметам или явлениям объективной действительности; предметность восприятия означает адекватность, соответствие образов восприятия реальным предметам.
- *целостность* выражается в том, что образы восприятия представляют собой целостные, законченные, предметно оформленные структуры, т.е. происходит сенсорная, мысленная достройка совокупности некоторых воспринимаемых элементов объекта до его целостного образа;
- *структурность* – свойство восприятия человека объединять воздействующие стимулы в целостные и сравнительно простые структуры;
- *константность* – свойство воспринимать объекты и видеть их относительно постоянными по величине, форме и цвету в изменяющихся физических условиях восприятия;
- *осмысленность* – свойство человеческого восприятия приписывать воспринимаемому объекту или явлению определенный смысл, обозначать его словом, относить к определенной языковой категории в соответствии со знанием субъекта и его прошлым опытом;
- *обобщенность* – отражение единичных объектов как особого проявления общего, представляющего определенный класс объектов, однородных с данным по какому-либо признаку;
- *избирательность* – преимущественное выделение одних объектов по сравнению с другими;
- *апперцепция* – зависимость восприятия от содержания психической жизни человека, от особенностей его личности; восприятие определяется не только раздражениями, но и самим воспринимающим субъектом, его отношением к воспринимаемому, потребностями, интересами, устремлениями, желаниями и чувствами.

Далее перечисленные качества рассматриваются более подробно.

ПРЕДМЕТНОСТЬ *восприятия* выражается в так называемом *акте объективации*. *Объективация* – процесс и результат локализации образов восприятия во внешнем мире – там, где располагается источник воспринимаемой информации, т.е. отнесение сведений, получаемых из внешнего мира, к этому миру. Без такого отнесения восприятие не может выполнять свою ориентирующую и регулирующую функцию в практической деятельности человека. Предметность восприятия – не врожденное качество; существует определенная система действий, которая обеспечивает субъекту открытие предметности мира. Решающую роль здесь играет осязание и движение.

И.М. Сеченов подчеркивал, что предметность формируется на основе процессов, в конечном счете, всегда внешне двигательных, обеспечивающих контакт с самим предметом. Без участия движения наши восприятия не обладали бы качеством предметности, т. е. отнесенностью к объектам внешнего мира.

Предметность играет большую роль и в дальнейшем формировании самих перцептивных процессов, т. е. процессов восприятия. Когда возникает расхождение между внешним миром и его отражением, субъект вынужден искать новые способы восприятия, обеспечивающие более правильное отражение.

ЦЕЛОСТНОСТЬ восприятия состоит в том, что в отличие от ощущения, отражающего отдельные свойства предмета, который воздействует на органы чувств, восприятие есть целостный образ предмета. Разумеется, этот целостный образ складывается на основе обобщения знаний об отдельных свойствах и качествах предмета, получаемых в виде различных ощущений. Целостность восприятия предмета определяется его функциональным назначением в деятельности или жизни человека. Отдельные части объекта наш мозг стремится объединить в единое знакомое нам целостное образование. Например, на рис. 1.1. воспринимаются не отдельные фигуры, а прямоугольник.



Рис. 1.1. Иллюстрация свойства целостности восприятия³

Закономерности, связанные с целостностью восприятия, в свое время были исследованы, описаны и проанализированы представителями германской школы гештальтпсихологии (от «*гештальт*» – *форма, образ, конфигурация*) В. Келлером, М. Бекером, Н. Кляйном, М. Вертхеймером. В частности, они пришли к заключению, что предметы воспринимаются чувствами не в виде отдельных элементов, а в виде фигуры. Все явления психической жизни сводятся к образованию целостных переживаний или структур; любой образ воспринимается на каком-либо фоне, а мозг структурирует информационные сигналы так, что все, имеющее для человека смысл, воспринимается как фигура. Ими были выявлены следующие законы:

³ Иллюстративный материал позаимствован с сайтов <http://alla-naginailo.ru/?p=707> ; http://cnit.mpei.ac.ru/textbook/01_01_02_15.htm; <http://libsib.ru/obschaya-psichologiya/psichologiya-vospriyatiya/vse-stranitsi>

Закон фигуры и фона – любой образ или предмет воспринимается как *фигура, выделяющаяся на каком-то фоне*. Наш мозг имеет особенность (повидимому, врожденную) структурировать сигналы таким образом, что все, что меньше или имеет более правильную конфигурацию, а главное то, что имеет для нас какой-то смысл, воспринимается как фигура; она выступает на некотором фоне, а сам фон воспринимается гораздо менее структурированным. Однако вся картина восприятия перестраивается, как только другой элемент фона становится, в свою очередь, значимым. Тогда то, что до этого виделось как фигура, теряет свою ясность и смешивается с общим фоном.

Закон транспозиции – психика реагирует не на отдельные раздражители, а на их соотношение.

Закон константности – образ вещи стремится к постоянству, неизменности даже при изменении условий восприятия.

Закон близости – мозг объединяет близкие или смежные элементы в единую форму, целостный образ; элементы могут объединяться по разным признакам, например таким, как *пространственная близость, сходство, непрерывность* (воображаемая) или *симметрия*.

Близость: в любом поле, содержащем несколько объектов, те из них, которые расположены наиболее близко друг к другу, визуально могут восприниматься целостно, как один объект. Например, на рис. 1.2. воспринимаются три группы близких фигурок, но не девять разрозненных.



Рис. 1.2. Восприятие близких предметов

Сходство: легче объединяются схожие элементы. В качестве группирующих свойств может выступать сходство по размеру, форме, по расположению частей. В единую целостную структуру объединяются также элементы с так называемой хорошей формой, т.е. обладающие симметрией или периодичностью. Например, беседа в общем шуме голосов возможна только благодаря тому, что мы слышим слова, произносимые одним и тем же голосом и тоном.

Симметрия: форма будет воспринята как «правильная», если она имеет одну или несколько осей симметрии.

Непрерывность: элементы будут организовываться в единую форму, если они сохраняют одно направление. На рис. 1.3. слева фигуры 1-3 восприни-

маются как две пересекающиеся плоскости; если эти элементы разъединить, они целостной фигурой не воспринимаются.

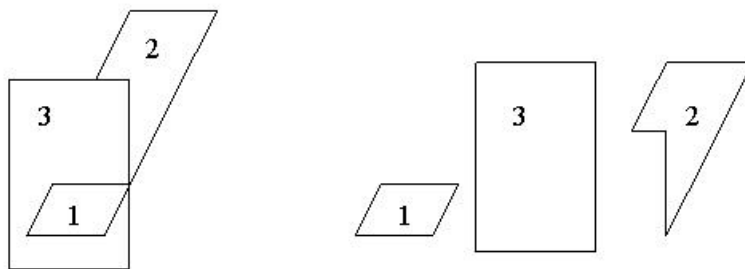


Рис. 1.3. Иллюстрация *непрерывности* восприятия

Таким образом, из различных восприятий, которые могли бы быть сделаны относительно группы элементов, наш мозг чаще всего выбирает самое простое, самое полное или то, которое включает наибольшее число рассмотренных выше принципов.

Закон замыкания – мозг самопроизвольно заполняет пробелы в воспринимаемой фигуре, всегда старается свести фрагментарное изображение в фигуру с простым и полным контуром. Поэтому, когда предмет, образ, мелодия, слово или фраза представлены лишь разрозненными элементами, мозг будет систематически пытаться собрать их воедино и добавить недостающие части. На рис. 1.4. штрихи мы воспринимаем не по отдельности, а как контур лица. Когда по радио вдруг прерывается исполнение известной песни или многократно слышанное рекламное объявление, наш мозг машинально восстанавливает недостающее.



Рис. 1.4. Иллюстрация *закона замыкания* восприятия

С целостностью восприятия связана его **СТРУКТУРНОСТЬ** – свойство, позволяющее воспринимать предметы в совокупности их устойчивых связей и отношений. Мы узнаем различные объекты благодаря устойчивой структуре их признаков. В восприятии вычленяются взаимоотношения частей и сторон предмета. Осознанность восприятия неразрывно связана с отражением устойчивых отношений между элементами воспринимаемого объекта. Внешне различные, но по существу однотипные объекты опознаются как таковые благодаря отражению их структурной организации (например, написание одной буквы разными шрифтами, рис. 1.5.)



Рис. 1.5. Иллюстрация свойства *структурности* восприятия

Источники целостности и структурности восприятия лежат в особенностях самих отражаемых объектов, с одной стороны, и в предметной деятельности человека, с другой.

КОНСТАНТНОСТЬ восприятия – относительное постоянство воспринимаемой формы, величины и цвета предмета, независимо от значительных изменений условий восприятия.

Сигналы, поступающие от окружающих нас предметов, непрерывно меняются. Однако благодаря свойству константности, состоящему в способности перцептивной системы⁴ компенсировать эти изменения, мы воспринимаем окружающие предметы как относительно постоянные по форме, величине, цвету и т. п. Из разнообразного и изменчивого потока движений рецепторных аппаратов и ответных ощущений субъект выделяет относительно постоянную, инвариантную структуру воспринимаемого объекта. Многократное восприятие одних и тех же объектов при разных условиях обеспечивает инвариантность перцептивного образа относительно этих изменчивых условий, а также движений самого рецепторного аппарата, следовательно, порождает константность этого образа. При этом вариации, вызванные изменением условий восприятия и активными движениями органов чувств наблюдателя, сами по себе не ощущаются; воспринимается лишь нечто относительно инвариантное, например форма какого-либо предмета, его размеры и т. п.

Таким образом, свойство константности объясняется тем, что восприятие представляет собой своеобразное саморегулирующееся действие, обладающее механизмом обратной связи и подстраивающееся к особенностям воспринимаемого объекта и условиям его существования. Формирующаяся в процессе предметной деятельности константность восприятия – необходимое условие жизни и деятельности человека – без него человек не смог бы ориентироваться в бесконечно многообразном и изменчивом мире. Свойство константности обеспечивает относительную стабильность восприятия окружающего мира, отражая единство предмета и условий его существования.

ОСМЫСЛЕННОСТЬ восприятия состоит в том, что восприятие у человека теснейшим образом связано с мышлением, с пониманием сущности предмета. Хотя восприятие возникает в результате непосредственного воздействия раздражителя на рецепторы, перцептивные образы всегда имеют определенное смысловое значение. Сознательно воспринять предмет – это значит мысленно назвать его, т.е. отнести к определенной группе, классу предметов, обобщить его в слове.

⁴ Перцептивная система – совокупность анализаторов, обеспечивающих данный акт восприятия.

Даже при виде незнакомого предмета мы пытаемся уловить в нем сходство со знакомыми нам объектами, отнести его к некоторой категории. Восприятие не определяется просто набором раздражителей, воздействующих на органы чувств, а представляет динамический поиск наилучшего толкования, объяснения имеющихся данных.

Показательны с этой точки зрения так называемые двусмысленные рисунки, в которых попеременно воспринимаются то фигура, то фон (см. рис. 1.6.). Выделение объекта восприятия на нем связано с его осмысливанием и названием (два профиля или ваза). Фон может быть либо черным, либо белым. Это зависит от того, что человек воспринимает – вазу или два профиля. Фигура и фон взаимозаменяемы: фигура может превратиться в фон, а фон – в фигуру, что иллюстрирует также проявление рассмотренного выше закона фигуры и фона.



Рис. 1.6. Взаимозаменяемость фигуры и фона (ваза Рубина)

ОБОБЩЕННОСТЬ восприятия состоит в том, что воспринимаемый образ, сохраняя свою индивидуальность и отнесенность к предметному объекту, причисляется к некоторой совокупности предметов определенной категории, то есть классифицируется.

Обобщенность и классификация обеспечивают надежность правильного узнавания объекта независимо от его индивидуальных особенностей и искажений, не выводящих объект за пределы класса. Значение обобщенности проявляется в надежности узнавания, например, в способности человека свободно читать текст независимо от шрифта или почерка, которым он написан. Обобщенность, безусловно, связана с личным опытом человека; по мере расширения личного опыта возрастает количество классов и точность отнесения к ним воспринимаемого образа.

Следует отметить, что обобщенность восприятия позволяет не только классифицировать и узнавать предметы и явления, но и предсказывать некоторые свойства, непосредственно не воспринимаемые.

ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ восприятия – преимущественное выделение одних объектов по сравнению с другими, обусловленное особенностями субъекта восприятия: его опытом, потребностями, мотивами и т.д. Из бесчисленного количества окружающих нас предметов и явлений мы выделяем в данный момент лишь некоторые из них. Это зависит от того, на что направлена деятельность человека, от его потребностей и интересов.

Избирательность восприятия состоит в преимущественном выделении объекта из фона. При этом фон играет роль системы отсчета, относительно которой оцениваются пространственные и цветовые качества фигуры. Объект выделяется из фона по его контуру. Чем резче, контрастнее, контуры предмета, тем легче его выделение. Избирательность восприятия сопровождается концентрацией восприятия – субъективным расширением зоны фокуса внимания и сжатием периферийной зоны. Рис. 1.7., как и 1.6. иллюстрирует избирательность восприятия – в зависимости от концентрации внимания мы видим различные группы животных.

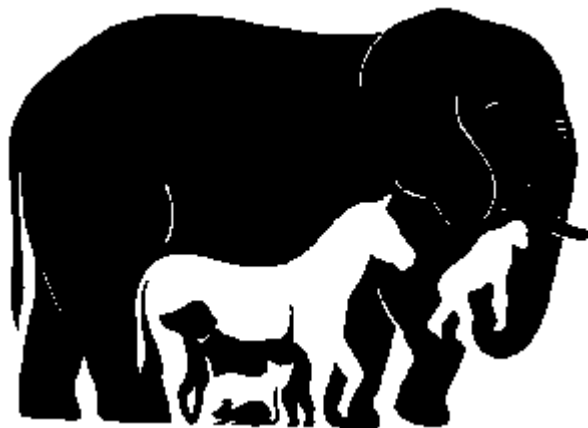


Рис. 1.7. Иллюстрация *избирательности* восприятия

АППЕРЦЕПЦИЕЙ называется зависимость восприятия от опыта, знаний, интересов и установок личности. В восприятии всегда в той или иной мере сказываются особенности личности воспринимающего, его отношение к воспринимаемому, потребности, интересы, устремления, желания и чувства человека.

Восприятие – это активный процесс, использующий информацию для того, чтобы выдвигать и проверять гипотезы о принадлежности объекта к той или иной категории. Характер же этих гипотез определяется содержанием прошлого опыта личности.

Для пояснения процесса апперцепции А.Ф. Лазурский (1925) приводит пример слушания студентом лекции. Речь идет о каком-то сложном материале, который ничего не объясняет из его прошлой жизни, мало его затрагивает,

поэтому процесс слушания протекает весьма пассивно, он может отвлекаться. Но если лектор начинает говорить о близком для студента предмете, который его всегда интересовал, о котором он сам думал, тогда *«... вы сразу превращаетесь в слух и каждое слово лектора воспринимаете очень ясно и отчетливо, вы сосредотачиваете все ваше внимание на выслушивании слов лектора и старании уяснить их. Психологи скажут, что вначале процесс протекал без участия апперцепции, а во втором случае мы имеем право говорить о наличии апперцепции»*. Это обстоятельство является одной из причин того, что дисциплины естественнонаучного цикла и особенно математические воспринимаются студентами как значительно более сложные, чем, например, социальные и гуманитарные.

Таким образом, при восприятии какого-либо предмета активизируются следы прошлых восприятий. Поэтому естественно, что один и тот же предмет может восприниматься и воспроизводиться по-разному различными людьми.

В заключение данного рассмотрения необходимо отметить, что в процессе восприятия человек производит множество перцептивных действий для того, чтобы лучше воспринять предмет и сформировать его адекватный образ. Построение образа объекта связано со способами его обнаружения и обследования, а овладение ими требует практики и даже специального обучения.

1.2.5. Восприятие информации в учебном процессе⁵

Процесс восприятия информации как составная часть обучения может и должен оптимизироваться в целях улучшения качества обучения.

Под информацией в контексте процесса обучения *понимается сообщение, зафиксированное либо в аналоговой форме (рисунок, видео, звук), либо посредством знаковых систем, доступное для восприятия и понимания аудиторией обучаемых*.

Восприятие учебной информации обучаемыми теснейшим образом связано с процессом ее порождения и передачи источниками (преподавателем, книгой, компьютером). Можно выделить *речевую, пиктографическую* (рисунки, изображения) и *идеографическую* формы передачи информации.

Важнейшим достижением человека, позволившим ему использовать как прошлый общечеловеческий опыт, так и настоящий, явилось *РЕЧЕВОЕ общение*. Язык – система знаков, состоящая из слов с их значениями и синтаксиса – набор правил, по которым строятся предложения. *Речь* – это использование языка для представления информации и коммуникации людей.

У речи выделяют три функции: *информационную, выразительную и волеизъявительную*.

- *информационная* проявляется в передаче знаний и тесно связана с функциями обозначения и обобщения;
- *выразительная* функция обеспечивает передачу передать чувств и отношений говорящего к предмету сообщения;

⁵ В подготовке раздела использованы материалы сайта <http://cnit.mpei.ac.ru/textbook/metod/index.htm>

- *волеизъявительная* функция обеспечивает подчинение слушателя замыслу говорящего.

В психологии различают два основных вида речи: внешнюю и внутреннюю. Внешняя речь включает в себя устную (диалогическую и монологическую) и письменную.

Информативность речи зависит, прежде всего, от *ценности* сообщаемых в ней фактов и способности ее автора к сообщению. Понятность речи зависит, *во-первых*, от ее смыслового содержания, *во-вторых*, от ее языковых особенностей и, *в-третьих*, от соотношения между ее сложностью, с одной стороны, и уровнем развития, кругом знаний и интересов слушателей, с другой. Выразительность речи предполагает учет обстановки выступления, ясность и отчетливость произношения, правильную интонацию, умение пользоваться словами и выражениями переносного и образного значения. Устная речь занимает большое место в *традиционной* форме обучения; в значительной степени традиционное обучения является *вербальным* (что, как будет показано ниже, оказывается, в то же время, одним из его недостатков).

Письменная речь (текст) до того, как началось применение компьютеров в качестве средства обучения, являлась основной формой предъявления учебной информации при обучении и самостоятельной работе. Восприятие текста существенным образом зависит от размера шрифта, гарнитуры и стиля оформления документа. Печатный текст и текст, предъявляемый на экране компьютера, существенным образом отличаются друг от друга.

ПИКТОГРАФИЧЕСКИЕ (иконические) знаковые системы *позволяют создать зрительный образ учебной информации*. Если построить ряд форм пиктографической информации по возрастанию абстрактности, то формы предъявления информации выстроятся в такой ряд: видео (анимация) – статическая графика, фотография – технический рисунок – чертеж, схема.

Видео или анимированное изображение позволяют зрительно представить процесс (реальный или моделируемый) – это наиболее полная, но и наиболее простая для восприятия форма представления информации.

Статическая графика является двумерным (плоским) отражением реальности, способным, однако, передать ее особенности (структуру, пространственные отношения, основные статические особенности), если они не связаны с протеканием процессов.

Технический рисунок призван обеспечить научную и техническую достоверность, точность, четкость и ясность изображения объекта. С помощью технического рисунка не просто воспроизводят особенности изображаемого объекта, а, сознательно применяя необходимый выбор осей, их положения и размерные отношения по осям, точно передают форму, объемность, основные пропорции и назначение предмета, что позволяет изучить его по графическому изображению.

Чертеж можно определить как графическое построение, содержащее условное изображение предмета, полученное методами проецирования в не-

которую систему координат. Отличие схемы от чертежа в том, что она, отображая объект (систему), представляет собой продукт абстрагирования в целях показа лишь самого существенного и принципиального в нем. Работа со схемой требует определенного уровня развития пространственных представлений и мышления.

Еще одной формой пиктографических знаковых систем является *пиктограмма* – изображение предметов, событий и действий путем условных знаков. Эта форма предъявления информации выполняет несколько функций:

- в образной, обращающей на себя внимание форме демонстрирует количественные характеристики какого-либо явления, процесса, объекта;
- показывает месторасположение того или иного объекта;
- характеризует функциональное назначение органов управления или индикации;
- показом ситуации или объекта инспирирует определенный тип поведения реципиента или воздержание от определенных поступков;
- служит товарным знаком.

Особое значение использование пиктограмм приобрело в связи с использованием графического интерфейса в современных программных системах.

К ИДЕОГРАФИЧЕСКИМ знаковым системам относятся график, диаграмма (гистограмма), таблица, формула.

Идеографический вид информации по сравнению с пиктографическим способен к передаче более скрытых от непосредственного восприятия свойств и особенностей изучаемого объекта (системы, процесса).

Под *графиком* обычно понимают совокупность определенным образом организованных линий, выражающих количественную зависимость взаимосвязанных величин. Графики дают возможность наглядного восприятия разного рода функциональных зависимостей, в том числе и таких, которые принципиально невозможно наблюдать визуально. При построении графиков необходимо учитывать ряд рекомендаций:

- отображаемые величины должны быть непрерывны и функционально связаны;
- график строится в виде непрерывной линии, как правило, без изломов;
- масштаб графика и пределы изменения величин должны быть подобраны таким образом, чтобы график занимал все отведенное пространство;
- масштаб должен быть выбран так, чтобы график отображал существенные (обсуждаемые, исследуемые) зависимости, но не демонстрировал второстепенные (уводящие);
- все отраженные на графике особенности функциональной связи должны быть объяснены (прокомментированы) в сопровождающем тексте;
- наличие координатной сетки увеличивает эффективность восприятия графиков приблизительно на 30 %;
- пропорциональный масштаб на осях воспринимается более чем в 3 раза легче, чем логарифмический.

Диаграммы применяются в тех случаях, когда на одной из осей или на обеих отложены дискретные величины.

По увеличению трудности восприятия диаграммы распределяются следующим образом: столбиковая, полифакторная, сложная, круговая.

Гистограмма – частный случай диаграммы, когда сумма показателей нормирована на 1, т.е. показатели имеют смысл долей, а не абсолютных величин, как на диаграммах.

Таблица (матрица) – совокупность числовых или буквенных данных, распределенных по графам (столбикам) и строкам. В таблицах, как правило, представляется однородная по смыслу сопоставляемая информация. Поскольку в таблицах используется знаковое представление информации, степень наглядности оказывается гораздо ниже (и, соответственно, степень абстрактности выше), чем у графических форм. Например, по табличному представлению значений функции весьма непросто представить характер существующей функциональной связи.

С другой стороны, что табличная форма представления информации обладает одним очень важным преимуществом – она содержит только факты и ничего больше.

Под *формулой* понимается формализованное представление какой либо реальной или абстрактной сущности (правила, отношения, закона, структурной схемы вещества и т.п.) в знаковой форме (с использованием цифр, букв, специализированных знаков (например, математических), символов).

Сопоставление формулы и таблицы (как иной знаковой формы представления информации) показывает:

- формула, как правило, имеет значительно большую информативную емкость, чем таблица; при этом любая формула имеет ограниченный диапазон применимости;
- степень наглядности формулы и таблицы примерно одинакова, но восприятие формулы определяется уровнем математической подготовки субъекта, а требования к подготовке субъекта при восприятии таблицы значительно ниже.

Таким образом, восприятие информации в процессе обучения зависит от формы ее представления и подготовленности обучаемых к восприятию той или иной формы.

1.3. Внимание

Внимание можно определить как психофизиологический процесс, характеризующий динамические особенности познавательной деятельности и выражающийся в сосредоточенности этой деятельности на сравнительно узком участке внешней или внутренней действительности, которые на данный момент времени становятся осознаваемыми и концентрируют на себе психические и физические силы человека в течение определенного периода времени.

Находясь под постоянным наплывом все новых и новых впечатлений, человек отмечает и замечает лишь небольшую их часть. Только эта часть внешних впечатлений и внутренних ощущений выделяется нашим вниманием, выступает в виде образов, фиксируется памятью, становится содержанием размышлений. Следовательно, перед педагогом стоит задача обеспечения внимания учащихся к изучаемому материалу, удержание и управление им.

Специфической особенностью внимания как психологического явления является то, что его нельзя выделить в «чистом виде» – оно включено (встроено) во многие иные явления и процессы, выступая как их необходимая составляющая. По словам П.Я. Гальперина, «... *внимание открывается как направленность, настроенность и сосредоточенность любой психической деятельности, следовательно, только как сторона или свойство этой деятельности*». При этом, однако, внимание обладает некоторыми самостоятельными динамическими характеристиками, которые можно пронаблюдать и измерить: объем, концентрация, переключаемость и ряд других.

К основным видам внимания относят: природное и социально обусловленное внимание, непосредственное и опосредствованное внимание, произвольное и произвольное внимание, чувственное и интеллектуальное внимание:

- *природное внимание* дано человеку с самого его рождения в виде врожденной способности избирательно реагировать на те или иные внешние или внутренние раздражения, несущие в себе элементы информационной новизны; основной механизм, обеспечивающий работу такого внимания, называется *ориентировочным рефлексом*;
- *социально обусловленное внимание* складывается при жизни человека в результате обучения и воспитания; оно связано с волевой регуляцией поведения, с избирательным, сознательным реагированием на объекты;
- *непосредственное внимание* не управляется ничем, кроме того объекта, на который оно направлено и который соответствует актуальным интересам и потребностям человека;
- *опосредствованное внимание* регулируется с помощью специальных средств, например жестов, слов, указательных знаков, предметов и пр.;
- *непроизвольное внимание* не связано с участием воли, оно не требует усилий для того, чтобы удерживать и в течение определенного времени сосредоточивать на чем-то внимание;
- *произвольное внимание* обязательно включает волевую регуляцию; для сосредоточения и удержания внимания требуется усилие индивидуума; произвольное внимание, в отличие от непроизвольного, обычно связано с борьбой мотивов или побуждений, наличием сильных, противоположно направленных и конкурирующих друг с другом интересов, каждый из которых сам по себе способен привлечь и удерживать внимание – человек в этом случае осуществляет сознательный выбор цели и усилием воли подавляет один из интересов, направляя все свое внимание на удовлетворение другого;

- *чувственное и интеллектуальное внимание*: первое по преимуществу связано с эмоциями и избирательной работой органов чувств, а второе – с сосредоточенностью и направленностью мысли; при чувственном внимании в центре сознания находится какое-либо чувственное впечатление, а в интеллектуальном внимании объектом интереса является мысль.

Выделяют пять основных свойств внимания: *устойчивость*; *сосредоточенность*; *переключаемость*; *распределение*; *объем*.

Устойчивость внимания проявляется в способности в течение длительного времени сохранять состояние внимания на каком-либо объекте, предмете деятельности, не отвлекаясь и не ослабляя внимание. Устойчивость внимания может определяться разными причинами. Одни из них связаны с индивидуальными физиологическими особенностями человека, в частности со свойствами его нервной системы, общим состоянием организма в данный момент времени; другие – характеризуют психические состояния (возбужденность, заторможенность и т.п.), третьи – соотносятся с мотивацией (наличием или отсутствием интереса к предмету деятельности, его значимостью для личности), четвертые – с внешними обстоятельствами осуществления деятельности.

Люди со слабой нервной системой или перевозбужденные могут довольно быстро утомляться, становиться импульсивными. Человек, который не очень хорошо чувствует себя физически, также, как правило, характеризуется неустойчивым вниманием. Отсутствие интереса к предмету способствует частому отвлечению внимания от него, и, напротив, наличие интереса сохраняет внимание в повышенном состоянии в течение длительного периода времени. При отсутствии внешне отвлекающих моментов внимание бывает достаточно устойчивым. При наличии множества сильно отвлекающих раздражителей оно колеблется, становится неустойчивым. В жизни характеристика общей устойчивости внимания чаще всего определяется сочетанием всех этих факторов, вместе взятых.

Сосредоточенность внимания (противоположное качество – *рассеянность*) – концентрация внимания на одних объектах и его отвлечения от других. Сосредоточенность внимания иногда называют *концентрацией*, и эти понятия рассматриваются как синонимы.

Антонимом понятия «*сосредоточенность*» выступает «*рассеянность*». Можно говорить о нескольких качественно различных видах рассеянности. *Студенческая рассеянность* переживается как состояние «пустой головы». Низкая концентрация внимания сопровождается в этом случае стремительным переключением внимания с одного предмета на другой. *Поэтическая рассеянность* присуща людям, переполненным разнородными идеями – внимание, достигающее высоких степеней концентрации в каждый отдельный момент времени на одной идее, быстро перескакивает на другой объект. *Профессорская рассеянность* – человек максимально концентрируется на одном объекте (например, теме научных изысканий) в ущерб адекватному реагированию на внешние раздражители.

Переключаемость внимания понимается как его перевод с одного объекта на другой, с одного вида деятельности на иной. Данная характеристика внимания проявляется в скорости, с которой он может переводить свое внимание с одного объекта на другой, причем такой перевод может быть как произвольным, так и произвольным. В первом случае индивид произвольно переключает свое внимание на что-либо такое, что его случайно заинтересовало. Во втором – сознательно, усилием воли заставляет себя сосредоточиться на каком-нибудь, даже не очень интересном для него объекте.

Распределение внимания состоит в способности рассредоточить внимание на значительном пространстве, параллельно выполнять несколько видов деятельности или совершать несколько различных действий. Заметим, что, когда речь идет о распределении внимания между разными видами деятельности, это не всегда означает, что они в буквальном смысле слова выполняются параллельно. Такое бывает редко, и подобное впечатление создается за счет способности человека быстро переключаться с одного вида деятельности на другой, успевая возвращаться к продолжению прерванного до того, как наступит забывание.

Известно, что память на прерванные действия способна сохраняться в течение определенного времени. В течение этого периода человек может без труда возвратиться к продолжению прерванной деятельности. Именно так и происходит чаще всего в случаях распределения внимания между несколькими одновременно выполняемыми делами.

Распределение внимания зависит от психологического и физиологического состояния человека. При утомлении, в процессе выполнения сложных видов деятельности, требующих повышенной концентрации внимания, область его распределения обычно сужается.

Объем внимания – характеристика, которая определяется количеством информации, одновременно способной сохраняться в сфере повышенного внимания (сознания) человека. Численная характеристика среднего объема внимания людей – 5-7 единиц. Его можно установить посредством опыта, в ходе которого человеку на очень короткое время предъявляется большое количество информации. То, что он за это время успевает заметить, и характеризует его объем внимания. Поскольку экспериментальное определение объема внимания связано с кратковременным запоминанием, то его нередко отождествляют с объемом кратковременной памяти (см. п. 1.4.1). Действительно, эти феномены тесным образом связаны друг с другом.

Важным с точки зрения организации процесса обучения оказывается то обстоятельство, что целенаправленный перенос нужной информации в память человека невозможен, если до этого не будет обеспечено внимание к этой информации. В связи с этим профессионально значимым качеством педагога оказывается умение управлять вниманием учеников.

1.4. Структура памяти человека. Запоминание информации

Впечатления, которые человек получает об окружающем мире, оставляют определенный след, сохраняются, закрепляются, а при необходимости и возможности – воспроизводятся. Эти процессы называются памятью. Память можно определить как способность к получению, хранению и воспроизведению жизненного опыта. Память лежит в основе способностей человека, является условием научения, приобретения знаний, формирования умений и навыков. Без памяти невозможно нормальное функционирование ни личности, ни общества.

Одной из наиболее важных проблем для педагогов-практиков является проблема памяти в обучении. Как правильно организовать передачу учебной информации, чтобы она лучше запомнилась? Почему школьники и студенты так быстро забывают учебную информацию, которую им многократно повторял преподаватель? Какие методы можно и следует применять, чтобы запоминание было наиболее долгим? Глубинные механизмы памяти влияют на весь учебный процесс и его эффективность. И здесь представляется целесообразным выделить и обсудить ряд связанных между собой механизмов: первичное запоминание нужной информации, хранение и забывание, использование знаний.

1.4.1. Виды памяти и их особенности

Существует несколько оснований для классификации видов человеческой памяти. Возможно деление памяти *по времени сохранения* в ней поступившей информации; *по преобладающему анализатору*, задействованному в процессах запоминания, сохранения и воспроизведения информации; *по характеру участия воли* в процессах запоминания и воспроизведения. Кратко рассмотрим эти классификации.

Классификация памяти по времени хранения информации

Мгновенная (иконическая) память связана с удержанием точной и полной картины только что воспринятого органами чувств, без какой бы то ни было переработки полученной информации. Эта память – непосредственное отражение информации органами чувств. Ее длительность от 0,1 до 0,5 с. Мгновенная память представляет собой полное остаточное впечатление (образ), которое возникает от непосредственного восприятия.

Кратковременная память представляет собой способ хранения информации в течение короткого промежутка времени. Длительность удержания мнемических следов здесь не превышает нескольких десятков секунд, в среднем около 20 (без повторения). В кратковременной памяти сохраняется не полный, а лишь обобщенный образ воспринятого, его наиболее существенные элементы. Эта память работает без предварительной сознательной установки на запоминание, но зато с установкой на последующее воспроизведение материала. Кратковременная память характеризуется объемом. В среднем он равен от 5 до 9 единиц информации и определяется по объему информации, ко-

торый человек в состоянии точно воспроизвести спустя несколько десятков секунд после однократного ее предъявления.

Кратковременная память связана с так называемым актуальным сознанием человека. Из мгновенной памяти в нее попадает только та информация, которая сознается, соотносится с актуальными интересами и потребностями человека, привлекает к себе его внимание.

Оперативной называют память, рассчитанную на хранение информации в течение определенного, заранее заданного срока, в диапазоне от нескольких секунд до нескольких дней. Срок хранения сведений в этой памяти определяется задачей, вставшей перед человеком, и рассчитан только на решение данной задачи. После этого информация может исчезать из оперативной памяти. Этот вид памяти по длительности хранения информации и своим свойствам занимает промежуточное положение между кратковременной и долговременной.

Долговременная память способна хранить информацию в течение практически неограниченного срока. Информация, попавшая в хранилища долговременной памяти, может воспроизводиться человеком сколько угодно раз без утраты. Более того, многократное и систематическое воспроизведение данной информации только упрочивает ее следы в долговременной памяти. Последняя предполагает способность человека в любой нужный момент припомнить то, что когда-то было им запомнено. При пользовании долговременной памятью для припоминания нередко требуется мышление и усилия воли, поэтому ее функционирование на практике обычно связано с двумя этими процессами.

Генетическую память можно определить как такую, в которой информация хранится в генотипе, передается и воспроизводится по наследству. Основным биологическим механизмом запоминания информации в такой памяти являются, по-видимому, мутации и связанные с ними изменения генных структур. Генетическая память у человека – единственная, на которую нельзя оказывать влияние через обучение и воспитание.

Классификация памяти по преобладающему анализатору

Зрительная память связана с сохранением и воспроизведением зрительных образов. Она чрезвычайно важна для людей любых профессий, особенно для инженеров и художников. Хорошей зрительной памятью обладают люди, способные в течение достаточно продолжительного времени «видеть» воспринятую картину в своем воображении после того, как она перестала воздействовать на органы чувств. В связи с этим данный вид памяти предполагает развитую у человека способность к воображению. На ней основан, в частности, процесс запоминания и воспроизведения материала: то, что человек зрительно может себе представить, он, как правило, легче запоминает и воспроизводит.

Слуховая память – это хорошее запоминание и точное воспроизведение разнообразных звуков, например музыкальных, речевых. Она развита у фило-

логов, акустиков, музыкантов. Особую разновидность речевой памяти составляет словесно-логическая, которая тесным образом связана со словом, мыслью и логикой. Данный вид памяти характеризуется тем, что человек, обладающий ею, быстро и точно может запомнить смысл событий, логику рассуждений или какого-либо доказательства, смысл читаемого текста и т.п. Этот смысл он может передать собственными словами, причем достаточно точно. Этим типом памяти обладают ученые, опытные лекторы, преподаватели вузов и учителя школ.

Двигательная память представляет собой запоминание и сохранение, а при необходимости и воспроизведение с достаточной точностью многообразных сложных движений. Она участвует в формировании двигательных, в частности, трудовых и спортивных умений и навыков. Совершенствование ручных движений человека напрямую связано с этим видом памяти.

Эмоциональная память – это память на переживания. Она участвует в работе всех видов памяти, но особенно проявляется в человеческих отношениях. На эмоциональной памяти непосредственно основана прочность запоминания материала: то, что у человека вызывает эмоциональные переживания, запоминается им без особого труда и на более длительный срок.

Осязательная, обонятельная, вкусовая и другие виды памяти особой роли в жизни человека не играют, и их возможности по сравнению со зрительной, слуховой, двигательной и эмоциональной памятью ограничены. Их роль в основном сводится к удовлетворению биологических потребностей или потребностей, связанных с безопасностью и самосохранением организма.

Классификация по характеру участия воли в процессах запоминания и воспроизведения материала делит память на *непроизвольную* и *произвольную*. В первом случае имеется в виду такое запоминание и воспроизведение, которое происходит автоматически и без особых усилий со стороны человека, без постановки им перед собой специальной мнемической задачи (на запоминание, узнавание, сохранение или воспроизведение). Во втором случае такая задача обязательно присутствует, а сам процесс запоминания или воспроизведения требует мотивации и волевых усилий.

1.4.2. Процесс получения и запоминания информации

Особенность человеческого мозга как информационной системы состоит в том, что основой ее функционирования являются биологические (биохимические) процессы, которые (как, впрочем, и любые другие) имеют определенные скорости протекания; в соответствии с законами информатики попытка заставить работать систему со скоростями или объемами, превышающими ее возможности, неизбежно приведет к потере информации. Безусловно, эти особенности должны быть определяющими при организации процесса обучения.

В настоящее время объяснение эффектов, связанных с получением и запоминанием информации, основано на представлении о двухэтапном меха-

низме поступления информации от органов чувств в мозг человека: сначала через рецепторы информация попадает в кратковременную память (ее называют также первичной, непосредственной или рабочей памятью) и хранится там небольшое время, после чего либо отсеивается, либо переход в долговременную память, где может сохраняться долго. Считается, что кратковременная память основана на электрофизиологических механизмах, поддерживающих возбуждение связанных нейронных систем, а долговременная память фиксируется структурными изменениями в отдельных клетках, входящими в состав нейронных систем, и связана с химической трансформацией, образованием новых веществ.

Объем кратковременной памяти составляет около 160 бит⁶ (20 символов); информация сохраняется в ней в течение 10-160 с, после чего при отсутствии подкрепления замещается, освобождая память для следующих порций информации. На самом деле количество информационных сигналов, идущих из окружающего мира к человеку, столь велико, что все они не могут быть восприняты и тем более обработаны. Благодаря избирательности внимания лишняя (ненужная) с точки зрения индивида информация отфильтровывается еще до поступления ее в кратковременную память. Вследствие этого не происходит информационной перегрузки долговременной памяти излишними сведениями. Кратковременная память имеет большое значение для организации мышления – материалом последнего, как правило, становятся факты, находящиеся или в кратковременной, или в близкой к ней по своим характеристикам оперативной памяти

Имеются данные о том, что кратковременная память связана с накоплением изменений в нервных клетках до уровня, с которого начинается их возбуждение. Другими словами, процесс имеет *пороговый характер*. При частых повторных возбуждениях – подкреплениях – в нервных клетках происходят изменения и преобразования связей. Для таких изменений на клеточном уровне требуется время, это приводит к существованию объективных пределов человеческого мозга по объему и скорости перерабатываемой им информации. В работе В.П. Беспалько приводится следующая количественная оценка пропускной способности канала поступления информации в память (восприятия информации): в соответствии с хорошо известным в информатике определением пропускной способности информационного канала J :

$$J = \frac{H}{t}$$

где H – количество информации, прошедшее по каналу за время t . При $H = 160$ бит и $t = (10-160)$ с получаем $J = (1-16)$ бит/с (2 символа в секунду) [1, с.33].

⁶ В современных исследованиях указывается объем 7 ± 2 «единиц информации», под которыми подразумеваются объекты, одновременно воспринимаемые человеком – слова, изображения, звуки и т.п. Такой подход не противоречит рассматриваемому – различия могут состоять лишь в количественных оценках.

Для передачи информации в процессе обучения такая оценка представляется заниженной, поскольку характеризует спонтанный (не управляемый человеком, рассеянный) информационный поток. По данным, приводимым в известной книге Ф. Бауэра, Г. Гооза⁷ со ссылкой на результаты психологических исследований, средняя скорость осмысленного чтения у взрослого человека составляет *120-240 бит/с (15-30 знаков/с)*, скорость осмысленного разговора – *50-60 бит/с*, что соответствует в среднем одному слову в секунду, или около *60 слов/мин* (именно этим определяется, например, скорость чтения лекций на младших курсах вуза). Ясно, что приводимые оценки характеризуют скорость обработки информации, однако она не может быть выше скорости поступления информации через кратковременную память. Л.Б. Ительсон⁸ на основании собственных исследований приводит следующие данные по пропускной способности входного информационного канала учащихся (без указания возраста):

- незнакомые сигналы 6 бит/с
- знакомые, но непривычные сигналы 18-20 бит/с
- хорошо знакомые, привычные сигналы до 65 бит/с.

Разброс параметров пропускной способности у разных авторов можно объяснить использованием разных методик проведения экспериментов, а также тем, что обычно в них исследовалась лишь сигнальная часть информации. Между тем одним из отличий человека от технических информационных систем оказывается именно большое влияние семантической составляющей информации на пропускную способность. Важным же для дальнейших рассуждений представляется то обстоятельство, что величина пропускной способности является индивидуальной характеристикой человеческого мозга и нервной системы, на которую оказывает влияние целый ряд внешних и внутренних факторов, рассматриваемых ниже.

В кратковременной памяти происходит оценка значимости информации по дополнительным сигналам из внешней среды, называемым *подкреплениями*. Неподкрепленная информация исчезает из сознания за очень короткий промежуток времени. И только сознательный выбор значимой информации и подкрепление ее путем повторений вводит в действие процессы, вызывающие перевод информации в долговременную память. В долговременной памяти информация может сохраняться продолжительное время.

При анализе процессов получения информации представляется важным еще одно обстоятельство. Существуют два предела скорости приема и последующей переработки информации человеком – минимальный и максимальный. Значения, выходящие за ограниченный этими пределами интервал, одинаково неблагоприятны для нормального хода обмена информацией. Если скорость поступления оказывается ниже минимального предела, возникает

⁷ Бауэр Гооз Бауэр Ф., Гооз Г. Информатика. – М.: Мир, 1976. – 484 с.

⁸ Ительсон с.155 Ительсон Л.Б. Математические и кибернетические методы в педагогике. – М.: Просвещение, 1964. – 248 с.

состояние *сенсорного голода*, интерес к работе падает и внимания переключается на другие объекты. Эта ситуация наблюдается в гетерогенных учебных группах, где обычно учитель большее внимание уделяет работе со слабыми учащимися, а хорошо успевающие ученики оказываются не полностью загружены учебной деятельностью. В случае чрезмерной интенсивности работы и превышения максимальной приемлемой для человека скорости поступления информации быстро наступает состояние утомления и, как следствие, невосприятия части информации. Таким образом, в обоих случаях снижается общая продуктивность учебной деятельности.

Различия памяти у людей бывают *количественные* и *качественные*. К количественным характеристикам относятся пропускная способность кратковременной памяти, точность, объем запоминания, общий объем памяти⁹, количество подкреплений, необходимых для перевода информации в долговременную память, организационная структура сведений, хранящихся в памяти, скорость протекания угасательных процессов, ведущих к забыванию. Качественные различия касаются как доминирования отдельных видов памяти – зрительной, слуховой, эмоциональной, двигательной и других, так и их функционирования. Таким образом, индивидуализации обучения должна предусматривать возможность учета этих особенностей.

Знание механизма запоминания учебной информации того или иного типа и факторов, препятствующих этому, должно определять выбор методов обучения. Мы трактуем метод обучения как *действия преподавателя по подаче учебной информации к органам чувств обучаемого, управление ее восприятием, пониманием, запоминанием и правильным использованием*. В таком случае, критериям адекватности выбора метода обучения будут: *во-первых*, обеспечение преобладания полезного (необходимого для усвоения) сигнала над информационным шумом¹⁰; *во-вторых*, использование принципа накопления информации (одна и та же информация подается многократно за счет подкреплений); *в-третьих*, предпочтение многоканального подхода при передаче информации (параллельное использование различных форм представления учебной информации – вербальной, графической, мультимедийной, ассоциативной, игровой и т.п.).

1.4.3. Законы памяти

Многие закономерности запоминания и забывания информации мозгом человека вывел на основании экспериментальных исследований немецкий

⁹ Имеются исследования, проведенные со как школьниками, так и студентами, которые убедительно показывают связь объема памяти и с успешности обучения – больший объем памяти коррелирует с более высокой результативностью обучения. Это свидетельствует о необходимости и важности целенаправленного развития памяти учащихся (особенно младшего школьного возраста).

¹⁰ В Данном случае речь идет не просто о постороннем шуме, воспринимаемом слуховыми органами ученика и переключающего (уводящего) его с учебной работы. Информационный шум – это различные сообщаемые учителем ненужные для усвоения сведения, отвлечения на дисциплинарные моменты, информация неучебного характера, поступающая от соучеников и пр.

ученый Герман Эббингауз (1850-1909). В частности, им установлены следующие положения:

- редкие, странные, необычные впечатления запоминаются лучше, чем привычные, часто встречающиеся;
- при пристальном внимании к событию достаточно бывает его однократного переживания, чтобы в дальнейшем точно и в нужном порядке воспроизвести по памяти его основные моменты;
- человек может объективно правильно воспроизводить события, но не осознавать этого и, наоборот, ошибаться, но быть уверенным, что воспроизводит их правильно; между точностью воспроизведения событий и уверенностью в этой точности не всегда существует однозначная связь;
- если увеличить число членов запоминаемого ряда до количества, превышающего максимальный объем кратковременной памяти, то число правильно воспроизведенных членов этого ряда после однократного его предъявления уменьшается по сравнению с тем случаем, когда количество единиц в запоминаемом ряду в точности равно объему кратковременной памяти;
- при запоминании ряда элементов лучше всего по памяти воспроизводятся его начало и конец («эффект края»);
- для ассоциативной связи впечатлений и их последующего воспроизводства особо важным представляется то, являются ли они разрозненными или составляют логически связанное целое;
- повторение подряд заучиваемого материала менее продуктивно для его запоминания, чем распределение таких повторений в течение определенного периода времени, например, в течение нескольких часов или дней;
- новое повторение способствует лучшему запоминанию того, что было выучено раньше;
- с усилением внимания к запоминаемому материалу число повторений, необходимых для его выучивания наизусть, может быть уменьшено, причем отсутствие достаточного внимания не может быть возмещено увеличением числа повторений;
- то, чем человек особенно интересуется, запоминается без всякого труда;
- любое новое впечатление, полученное человеком, не остается в его памяти изолированным; будучи запомнившимся в одном виде, оно со временем может несколько измениться, вступив в ассоциативную связь с другими впечатлениями, оказав на них влияние и, в свою очередь, изменившись под их воздействием;
- действия запоминаются лучше, чем мысли, а среди действий, в свою очередь, прочнее запоминаются те, которые связаны с преодолением препятствий, в том числе и сами эти препятствия.

Обобщение этих и многих других фактов позволило вывести ряд утверждений, которые принято называть *законами памяти* и применение которых к процессу обучения (получения и запоминания учебной информации)

позволяет построить практические рекомендации для педагога по правильной организации умственной деятельности учащихся; для удобства законы сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1.

Законы памяти

Закон	Практические приемы реализации
Закон интереса	Интересное запоминается легче.
Закон осмысления	Чем глубже осознать запоминаемую информацию, тем лучше она запомнится.
Закон установки	Если человек сам себе дал установку запомнить информацию, то запоминание произойдет легче.
Закон действия	Информация, участвующая в деятельности (т.е. если происходит применение знаний на практике) запоминается лучше.
Закон контекста	При ассоциативном связывании информации с уже знакомыми понятиями новое усваивается лучше.
Закон торможения	При изучении похожих понятий наблюдается эффект «перекрытия» (интерференция) старой и новой информации, в результате чего запоминание ухудшается.
Закон оптимальной длины ряда	Длина запоминаемого ряда для лучшего запоминания не должна превышать объем кратковременной памяти.
Закон края	Лучше всего запоминается информация, представленная в начале и в конце запоминаемой последовательности.
Закон повторения	Лучше запоминается информация, которую повторили несколько раз.
Закон незавершенности	Лучше запоминаются незавершенные действия, задачи, недосказанные фразы и т.д.

Ниже будут представлены комментарии и разъяснения для некоторых из приведенных законов.

1) Подаваемая информация должна быть осмысленной учеником.

Информация, связанная смыслом, повышает степень запоминания путем увеличения «глубины» следа памяти за счет увеличения длительности сигнала по отношению к шуму. Все, что не входит в целостный образ – это шум. Поэтому информация, предъявляемая педагогом на уроке в школе, может быть разделена на ту, которая отображает смысловые связи понятий, входящих в изучаемый объект, и ту, которая с точки зрения ученика с ним не связана. В.П. Беспалько отмечает: «Как правило, простого механического повторения оказывается недостаточно – решающее значение при запоминании имеет осмысленная интерпретация нового материала, установление связей между ним и тем, что уже известно субъекту» [2, с. 18]. Иными словами, перевод информации из кратковременной памяти в долговременную (запоминание) обязательно сопровождается процессом ее обработки – пониманием и упорядочением. Подробно данная проблема рассматривается в работе Л.Т. Турбовича¹¹, показавшего, в частности, что расширение базы знаний учаще-

¹¹ Турбович Л.Т. Информационно-семантическая модель обучения – Л.: Изд-во ЛГУ, 1970. – 177 с. (с. 82-86)

гося происходит только в том случае, если сообщаемые ему новые сведения частично перекрываются с уже имеющимися. При этом устанавливаются логические и смысловые связи между новыми и ранее освоенными знаниями. Без установления таких связей понимания не достигается, и база знаний не расширяется. Улучшить понимание и усвоение можно оптимизацией сочетания новых и имеющихся знаний. При этом возможны два варианта расширения объема знаний учащегося: либо простое присоединение новых знаний к имеющейся базе – это соответствует репродуктивному усвоению, либо создание индивидом на основе полученных сведений обобщений, новых знаний, следствий – это развивающее или творческое усвоение.

При воспроизведении какого-либо текста с целью его запоминания в памяти запечатлеваются не столько сами слова и предложения, составляющие данный текст, сколько содержащиеся в нем мысли. Они же первыми приходят в голову тогда, когда возникает задача вспомнить данный текст.

Известно противоречие, между оценкой значимости материала преподавателем и учащимися. С точки зрения учителя – специалиста в некоторой области знания, который представляет связь информационных единиц (понятий, правил, законов, формул и пр.) во всей дисциплине – он излагает материал в необходимой его полноте, вся сообщаемая информация полезна и подлежит усвоению (передаче в долговременную память). С точки зрения ученика, полезная информация – это та информация, которая встраивается в имеющуюся базу. Часть ее, преодолевая познавательные-психологические барьеры, включаются и расширяют существующую информационную структуру. Однако часть информации, излагаемой учителем, мозгом ученика отторгается, поскольку в ней не усматривается связи с предыдущим материалом и, тем более, они не представляют ее значимости в последующем. В результате учеником такая информация оказывается тем шумовым фоном, который не переносится в долговременную память. Из-за пробелов в сложившихся в мозгу ученика информационных структурах впоследствии не будет обеспечено включение в них новой информации. Отсюда вытекает простая и известная рекомендация: нельзя двигаться дальше, пока заполнены пробелы в исходной структуре.

2) *Информация, предлагаемая для восприятия, должна иметь эмоциональную окраску.*

Информация (в том числе учебная) для лучшего ее запоминания должна преподноситься эмоционально. Эмоционально окрашенная информация находится ближе к порогу считывания, чем неокрашенная. Редкие, странные, необычные впечатления запоминаются лучше, чем привычные, часто встречающиеся. Учитель должен обеспечить для ученика глубокое, точное, яркое впечатление о том, что необходимо запомнить. О ситуациях, оставивших в нашей памяти яркий, эмоциональный след, люди думают больше, чем об эмоционально нейтральных событиях. При этом положительные эмоции, как правило, способствуют припоминанию, а отрицательные препятствуют.

События, которые производят сильное впечатление на человека, могут запоминаться сразу прочно и надолго, и по истечении многих лет могут выступать в сознании с отчетливостью и ясностью.

Более сложные и менее интересные события человек может переживать многократно, но они в памяти надолго не запечатлеваются. При пристальном внимании к событию достаточно бывает его однократного переживания, чтобы в дальнейшем точно и в нужном порядке воспроизвести по памяти его основные моменты.

Поскольку впечатление напрямую связано с воображением, то любые приемы, позволяющие развить воображение и образное мышление, а также управлять ими, могут оказаться полезными и для запоминания. В первую очередь, учитель должен обеспечить получение учеником четкого зрительного впечатления. Однако еще лучше позволяют запечатлеть в сознании нужный материал комплексные (мультимедийные) впечатления, то есть впечатления, полученные при помощи возможно большего числа органов чувств.

Обучение становится резко неэффективным при низкой эмоциональной окрашенности учебной информации.

3) *Наличие подкреплений.*

Многократное пропускание информации через кратковременную память – повторение (подкрепление) – выполняет две функции: *во-первых*, обновляет хранящуюся в кратковременной памяти информацию и увеличивает *время* ее удержания; *во-вторых*, повторения повышают *интенсивность* полезного сигнала по отношению к шуму – как следствие, оба фактора приводят к росту вероятности переноса информации в долговременную память.

Установлено также, что одним из факторов, влияющих на запоминание, является скорость предъявления элементов: обычно при меньших скоростях предъявления заучивание происходит быстрее. Вместе с тем, как уже указывалось, слишком малая скорость ведет к сенсорному голоду и утрате внимания учащихся.

Продуктивность подкреплений зависит от того, в какой мере они интеллектуально насыщены, т.е. является не механическим повторением, а новым способом структурирования и логической обработки материала, о чем шла речь выше.

Однако учителю не имеет смысла стремиться к возможно большему числу повторений, поскольку с их ростом теряется эмоциональная окраска информации, и у учеников наступают безразличие и скука. Возникает противоречие: однократное предъявление информации приводит к ее быстрому забыванию, а ее избыточное повторение приводит к латентному (скрытому, внутреннему) торможению. Поиск оптимального для данной педагогической ситуации, контингента и содержания материала количества подкреплений – важная составляющая технологии преподавания. Одним из вариантов решения проблемы является многократное повторение учебной информации с вариациями, т.е. один и тот же элемент содержания предъявляются для запоми-

нения в различном обрамлении, но с обязательным сохранением смысловых связей между понятиями. При этом остается важной эмоциональная окраска представления в каждой новой вариации.

Учитель может довести до учащихся следующие рекомендации по улучшению заучивания:

во-первых, материал нужно повторять незадолго до нормального отхода ко сну – в этом случае запоминаемое лучше отложится в памяти, поскольку не будет смешиваться с другими впечатлениями, которые в течение дня обычно накладываются друг на друга и тем самым мешают запоминанию, отвлекая наше внимание;

во-вторых, лучше, если повторения материала распределены во времени таким образом, чтобы на начало и конец заучивания приходилось сравнительно большее число повторений, чем на середину.

4) Установка на запоминание.

Установка или предварительный настрой на запоминание способствует ему. Другими словами, запоминание происходит лучше в том случае, если человек осознанно ставит перед собой соответствующую мнемоническую задачу.

То, что в структуре деятельности человека занимает место цели деятельности, помнится лучше, чем то, что составляет средства достижения данной цели или выполнения деятельности. Следовательно, для того чтобы повысить продуктивность запоминания материала нужно каким-то образом связать его с основной целью деятельности.

Любая из частей, на которые при заучивании делится весь материал, должна сама представлять более или менее законченное целое. Тогда учебная информация лучше организуется в памяти, легче запоминается и проще воспроизводится.

1.4.4. Управление познавательным процессом

Еще одним отличием человека от технической информационной системы является и то, что он должен настраиваться на прием и обработку информации каждый раз заново. Именно по этой причине столь существенное значение имеет правильное управление познавательной деятельностью учащегося.

В информационных процессах, протекающих в обучении, различают следующие этапы:

- *внешний рецепторный*, связанный с извлечением информации из окружающего мира;
- *внутренний рефлекторный*, связанный с адекватным отражением внешнего мира в процессе переработки информации и с выработкой определенного типа мыслительной деятельности;
- *внешний эффекторный*, в котором проявляется факт усвоения и создается возможность педагогического измерения результативности обучения [1, с. 39]).

На *рецепторном этапе* оказываются важны способы концентрации внимания учащихся и способы подготовки и подачи информации к рецепторам человека. Это связано с хорошо известными и обсуждаемыми в работах многих авторов проблемами умственной активности школьников и мотивации обучения. Можно считать, что на входе человеческих информационных каналов стоят «*резонансные информационные фильтры*»¹², управляемые его сознанием – без желания и настроя (концентрации) человека восприятие и усвоение информации не происходит. Воздействовать на фильтры можно только через сознание учащегося, создавая необходимую мотивацию и управляя его вниманием. Важным является и обратное утверждение: если ориентирующих действий учителем не предпринято и внимание учащихся не сконцентрировано, цели учебного информационного процесса достигнуто не будет. В связи с этим преподаватель должен реализовывать некую целенаправленную систему дидактических воздействий, определяемую содержанием, формами представления учебного материала и методами обучения. Другими словами, преподаватель осуществляет внешнее управление информационным потоком – его содержанием, интенсивностью и рецепторными каналами, а также настраивает сознание ученика на восприятие информации. Поэтому самообучение проигрывает аудиторному обучению, так как оно не управляется извне, ведется в результате внутренних устремлений человека, развитости его мыслительной деятельности, предыдущего багажа знаний – если эти возможности невелики, самообучение оказывается малоэффективным. Именно по этой причине общее образование может носить только очный характер и осуществляться специалистами-педагогами.

Отсутствие достаточного внимания при восприятии информации не может быть возмещено увеличением числа ее повторений. То, чем человек интересуется, запоминается без заметного труда.

Вторая сторона обучения на рецепторном этапе состоит в оптимизации формы представления и подачи информации. Безусловно, отчасти это определяется ее содержанием. Однако хорошо известному в дидактике принципу наглядности обучения можно дать вполне прозрачную информационную интерпретацию. Рецепторы органов чувств, являясь, по сути, каналами поступления информации из внешней среды, обладают, как любые информационные каналы, ограниченной пропускной способностью. Комплексность представления информации (мультимедийность) обеспечивает одновременное использование нескольких каналов поступления информации и, как следствие, суммирование их пропускных способностей. Важность графической формы представления связана еще с рядом обстоятельств. *Во-первых*, как показывают исследования Р. Сперри, М. Газзанига, А. Павио по функциональной асимметрии полушарий человеческого мозга, большая часть людей (до 80-85%) лучше воспринимает информацию в чувственно-образной форме и лишь

¹² Термин предложен в работе С.А. Бешенкова и Ю.Ю. Власовой. Личностный аспект восприятия информации как путь развития содержания обучения информатике// Педагогическая информатика. 1998. – № 1. – С. 16-21.

немногие оставшиеся имеют более развитое логико-вербальное мышление, связанное с активностью левого полушария. Таким образом, наглядность учебной информации является обязательным требованием для большинства учащихся. *Во-вторых*, графическая и символьная (вербальная) информация весьма различается по скорости обработки: при просмотре чертежа или иллюстрации учащийся сразу воспринимает такое количество информации, для получения которой в виде символьного описания потребовалось бы неизмеримо больше времени. Наконец, *в-третьих*, в ряде случаев без зрительного образа изучение новых для ученика объектов оказывается просто невозможным (например, никаким словесным описанием нельзя создать адекватное представление о не виденном ранее животном).

Индивидуальная склонность к тому или иному способу представления информации обуславливает и различную скорость и способы запоминания одного и того же материала.

Следующий информационный этап обучения – *рефлекторный* – протекает скрыто от внешнего наблюдателя. Его ход определяется двумя факторами: знанием учащегося порядка обработки данной информации и умением вести эту обработку, а также наличием (или отсутствием) информационных шумов, поступающих по каналам связи и препятствующих концентрации внимания на обработке.

При восприятии информации человек в принципе не может избежать информационных потерь. Это связано с тем, что взаимодействие субъекта с источником информации осуществляется не напрямую, а посредством создания модели того объекта, явления или процесса, сведения о которых и являются содержанием информации. Субъект основывается на собственной интерпретации полученных данных, адекватность которой определяется его способностью строить соответствующие информационные модели. Таким образом, при определении содержания образовательного процесса приоритетным следует считать выработку умений обработки информации и построению моделей в данной предметной области. Порядок преобразования информации, безусловно, должен быть сообщен ученику заранее – без этого осмысление какого-то фактологического материала невозможно. Особое значение приобретает умение учащихся пользоваться общими, метапредметными подходами и алгоритмами обработки информации, такими как систематизация, представление и структурирование данных, поиск в информационном массиве, выполнение логических операций. Управление деятельностью учащегося непосредственно в ходе рефлекторного этапа должно состоять в оказании ему помощи (консультации). Характер этой помощи, безусловно, должен быть индивидуальным, поскольку индивидуальны затруднения учащихся.

Еще одной задачей преподавателя на данном этапе должно стать создание внешних условий, не мешающих ходу мыслительной деятельности учащихся, в частности требуется устранить информационные шумы (в первую очередь, звуковые), ведущие к разрушению концентрации учащегося на мыс-

лительной деятельности. И сам учитель не должен отвлекать учащихся в процессе их самостоятельной деятельности какими-то замечаниями или действиями: *«Внешний диалог может быть продуктивным только в том случае, если он не разрушает внутренний диалог учащегося»*¹³.

Заключительная, *эффекторная* часть информационного процесса обучения является индицирующей для учащегося и для преподавателя. На этом этапе осуществляется также коррекция результатов познавательной деятельности учащихся, возможная только в том случае, если контроль производится непосредственно после освоения некоторого информационного блока (текущий контроль). Измерения успешности изучения больших блоков учебной информации – итоговый контроль – носят критериальный характер и обратного действия на ход обучения не оказывают. Текущий контроль должен осуществляться постоянно и, с одной стороны, создавать дополнительную мотивацию обучения для учащихся, с другой – давать оперативные сведения преподавателю относительно необходимости и содержания корректирующих действий.

1.5. Хранение информации в памяти человека

Перенос информации в долговременную память не означает автоматического дальнейшего ее сохранения. Наряду с процессом усвоения новой информации, вследствие естественного угасательного торможения нервных структур в коре головного мозга идет процесс утраты ранее усвоенной информации – забывание.

Впервые процесс забывания информации экспериментально исследовал Г. Эббингауз и на основе проведенных исследований установил *закон забывания* бессмысленного материала¹⁴. Согласно этому закону, забывание материала начинается сразу же после его запоминания и идет неравномерно (табл. 1.2.).

Таблица 1.2.

Доля сохраняющейся мозгом информации в зависимости от времени

Время, прошедшее после предъявления	20 мин.	1 час	9 часов	1 день	2 дня	3 дня	31 день
Доля сохранившейся в памяти информации	59%	44%	36%	34%	28%	25%	21%

Приведенные данные иллюстрируются графиком на рис. 1.8. По горизонтальной оси отложено время; по вертикальной – доля информации по отношению к начальной, которая сохранилась в памяти к данному моменту времени. Этот график получил название *«кривая забывания»* по Эббингаузу.

¹³ Машбиц Е.И., Андриевская В.В., Комиссарова Е.Ю. Диалог в обучающей системе. – Киев: Выща школа, 1989. – 184 с. (С. 143).

¹⁴ Для запоминания им использовались цепочки слогов (комбинаций двух согласных и гласной между ними), не имеющих смысла, чтобы исключить смысловые ассоциации – с точки зрения Эббингауза это позволяло выделить особенности, связанные только с функционированием памяти.

Как видно из данных табл. 1.2. и кривой забывания, сначала процесс потери информации памятью развивается довольно быстро, и в течение первого дня после запоминания человек обычно забывает до половины всей механически запомненной информации. Затем этот процесс постепенно замедляется и, спустя около 7 дней, практически останавливается. Дальше процесс забывания идет заметно медленнее. В итоге в памяти человека примерно через месяц после запоминания остается менее 20% информации, которую он первоначально запомнил.

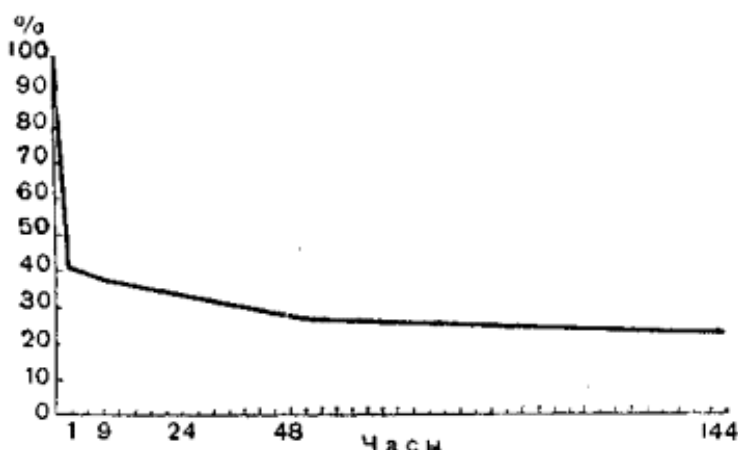


Рис. 1.8. Кривая забывания (по Г. Эббингаузу)¹⁵

В некотором приближении ход кривой можно описать экспоненциальной зависимостью

$$H = H_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

где H_0 — начальный объем усвоенной информации; H — остаточная информация к моменту времени t ; λ — константа забывания. В целом, характер зависимости вполне объясним, поскольку таким законом описываются многие природные процессы, связанные с релаксационными явлениями (спад, затухание, торможение и пр.).

Кривая была построена по результатам опыта, в котором изучалось забывание бессмысленных, логически не связанных последовательностей слогов. Что изменится, если заучиваемая информация будет обладать смыслом, который понятен обучаемому? *Во-первых*, как установил Эббингаузен, осмысленное запоминание в 9 раз быстрее механического заучивания¹⁶. *Во-вторых*, очевидно, спадающий характер кривой забывания измениться не может — с течением времени в любом случае сохранившаяся информация будет уменьшаться; однако для осмысленной информации константа забывания существенно понижается, т.е. забывание происходит медленнее.

¹⁵ Иллюстрация взята из работы Клацки Р. Память человека: структуры и процессы. http://lib.unidubna.ru/search/files/ps_klatzky_pamiat/~ps_klatzky_pamiat.htm#22

¹⁶ Эббингауз сопоставлял заучивание текста «Дон-Жуана» Дж. Байрона и равного по объему списка бессмысленных слогов.

Таким образом, в результате естественных процессов нервного торможения в коре головного мозга информация утрачивается и уровень знаний понижается. Из этого обстоятельства вытекают ряд следствий:

во-первых, при обучении необходимо добиваться понимания учащимися усваиваемого материала (о чем шла речь выше);

во-вторых, даже при достижении полного понимания учащимися нового учебного материала при однократном его изложении, спустя месяц объем остаточных знаний составит 20-30% начального; следовательно, нет необходимости учителю стремиться передать учащимся информации больше, чем того требует последующая систематическая деятельность, – это приводит к непроизводительной растрате усилий учащегося и бесполезной потере времени; другими словами, в учебном процессе еще до его начала требуется установить, какая информация и на каком уровне будет осваиваться, т.е. должны быть сформулированы задачи обучения и критерии фиксации достигнутого.

Изменение ситуации с утратой большей части информации возможно путем периодического повторения пройденного материала с целью его закрепления, что иллюстрируется рис. 1.9.

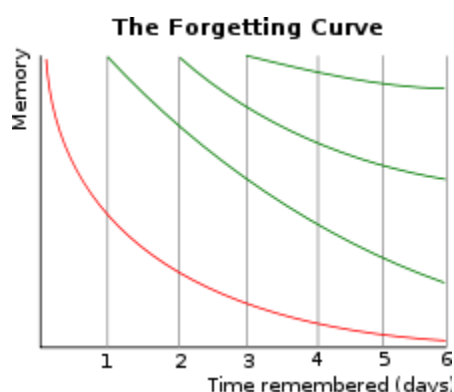


Рис. 1.9. Кривая забывания при повторениях¹⁷

Повторения не только уменьшают коэффициент забывания, но и приводят к росту доли остаточных знаний. При правильной организации повторений даже небольшого их числа (2-3) оказывается достаточно, чтобы обеспечить остаточные знания на уровне 70-80% от начальных. Исследования И.А. Кулака¹⁸ показали, что после 3-5-кратного повторения материала с интервалом 1 неделю остаточные знания достигают такого состояния, что далее в течение одного года не изменяются.

Вероятно, было бы ошибочным пытаться построить некую универсальную последовательность подтверждений – количество, периодичность и характер повторений пройденного материала определяются его содержанием, необходимым уровнем освоения, развитостью мышления учащихся и их возрастом. Однако имеются некоторые рекомендации общего характера по оп-

¹⁷ Иллюстрация взята с сайта <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

¹⁸ Кулак И.А. Психофизиологические принципы обучения. – Минск: БГУ, 1981. – 287 с.

тимальной организации запоминания учебного материала. В частности, для хорошего заучивания материала нецелесообразно сразу его учить наизусть. Лучше, если повторения материала распределены во времени таким образом, чтобы на начало и конец заучивания приходилось сравнительно большее число повторений, чем на середину. По данным, полученным французским психологом А. Пьероном, правильное распределение повторений в течение суток дает экономию времени на запоминание и сохранение материала более чем в три раза, по сравнению с тем случаем, когда этот же материал сразу заучивается наизусть.

Имеются рекомендации психологов относительно режима рационального повторения:

Если есть два дня («режим экзаменационной сессии»):

- первое повторение – сразу по окончании чтения;
- второе повторение – через 20 минут после первого повторения;
- третье повторение – через 8 часов после второго;
- четвертое повторение – через 24 часа после третьего.

Если нужно запомнить надолго:

- первое повторение – сразу по окончании чтения;
- второе повторение – через 20-30 минут после первого повторения;
- третье повторение – через 1 день после второго;
- четвертое повторение – через 2-3 недели после третьего;
- пятое повторение – через 2-3 месяца после четвертого повторения

Какая схема повторения окажется наилучшей для данной дисциплины и возрастной группы, должен установить преподаватель (возможно, совместно со школьным психологом). Принципиальным, с нашей точки зрения, является осознание преподавателем того обстоятельства, что без тщательно продуманной и обоснованной системы повторения невозможно достичь результата обучения выше, чем на уровне знакомства или репродукции (по В.П. Беспалько).

Рассмотрение психофизиологических основ забывания и способов его уменьшения приводит еще к одному выводу. Выход кривой, характеризующей остаточную усвоенную информацию к некоторому ненулевому значению позволяет использовать уровень остаточных знаний в качестве универсальной количественной меры результативности обучения. В конечном счете, обществу, выступающему в роли заказчика для системы образования, важны не текущие, сиюминутные достижения учащегося, а именно те остаточные знания и умения, которыми человек сможет воспользоваться в жизни и при продолжении образования. Безусловно, можно предвидеть возражения: определение остаточных знаний носит отложенный характер и на основании этих данных нельзя организовать коррекцию обученности индивида. Однако, *во-первых*, уровень остаточных знаний характеризует применявшуюся педагогическую технологию и позволяют корректировать ее в интересах новых учащихся. *Во-вторых*, для определения уровня остаточных знаний не обязательно прово-

дить контрольные срезы спустя большие промежутки времени после обучения, измерения могут быть произведены и на меньших интервалах (месяцы, учебные четверти, учебные годы), а затем, основываясь на математических экстраполяционных методах, можно спрогнозировать результат. Использование остаточных знаний и умений в качестве критерия результативности позволило бы проводить количественное сопоставление различных педагогических новаций, методов, технологий.

Задания для самостоятельной работы по материалам Гл. 1.

Подберите источники информации и подготовьте *аналитические обзоры* по одной из следующих тем:

- 1) Обоснование необходимости учета закономерностей когнитивной психологии при организации учебного процесса.
- 2) Сопоставление возможностей учета когнитивных особенностей человека в традиционном учебном процессе школы (вуза) и учебном процессе с применением средств ИКТ.
- 3) Анализ возможностей учета особенностей восприятия информации обучаемым в традиционном учебном процессе школы (вуза) и учебном процессе с применением средств ИКТ.
- 4) Сопоставление возможностей обеспечения внимания обучаемых в традиционном учебном процессе школы (вуза) и учебном процессе с применением средств ИКТ.
- 5) Меры по привлечению внимания учащихся к изучаемой информации.
- 6) Анализ возможностей учета особенностей получения и запоминания информации обучаемым в традиционном учебном процессе школы (вуза) и учебном процессе с применением средств ИКТ.
- 7) Реализация мер по обеспечению сохранности учебной информации мозгом обучаемого в традиционном учебном процессе школы (вуза) и учебном процессе с применением средств ИКТ.
- 8) Анализ традиционного учебного процесса на предмет его соответствия закономерностям и требованиям когнитивной психологии.
- 9) Когнитивные основания мотивации к учебной деятельности.
- 10) Педагогические следствия законов памяти.

Требования к оформлению обзора:

- структура: титульный лист, основная часть, список источников;
- объем основной части – 5-6 стр. (Times, 14; одинарный интервал);
- количество источников – 7-10.

Источники информации к материалам Гл. 1.

1. Беспалько В.П. Программированное обучение. Дидактические основы. – М.: Высшая школа, 1970. – 300 с.
2. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.

3. Богданов И.В., Лазарев С.В. и др. Психология и педагогика. <http://www.ido.rudn.ru/ffec/psych/psych.html>
4. Зинченко Т.П. Когнитивная и прикладная психология. – М.: МОДЭК, 2000. – 608 с.
5. Когнитивная психология. Учебник для студентов высших учебных заведений / Под ред. В.Н. Дружинина, Д.В. Ушакова. – М.: ПЕР СЭ, 2002. – 480 с.
6. Костюк В.Н. Информация как социальный и экономический ресурс. М.: ИЧП «Издательство Магистр», 1997. – 48 с.
7. Найссер У. Познание и реальность. Смысл и принципы когнитивной психологии. – М.: Прогресс, 1981. – 232 с.
8. Немов Р.С. Психология. Учеб. для студентов высш. пед. учебн. заведений. Кн. 2 Психология образования. – М.: Просвещение: ВЛАДОС, 1995. – 496 с.
9. Норенков И.П. Информационные технологии в образовании / http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/050_iteduc.cou
10. Поссин В. Как развивать память. – М.: ООО «Из-во Астрель», 2004. – 155 с.
11. Психология восприятия. <http://libsib.ru/obschaya-psichologiya/psichologiya-vospriyatiya/vse-stranitsi>
12. Ракитов А.И. Философия компьютерной революции. М.: Политиздат, 1991. 287 с.
13. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2002. – 720 с.
14. Синицын, Е.С. Теория творчества. Структурный анализ мышления. Теория интегрированного обучения Текст. / Е.С. Синицын. -Новосибирск: Новосибирская государственная архитектурно-художественная академия, 2001. – 448 с.
15. Смирнова Н.В. Социальные технологии реформирования образования в России// Социально-политический журнал. 1996. № 1. С. 57-69.
16. Солсо Р. Когнитивная психология. – С-Пб.: Питер, 2006. – 589 с.
17. Сомова Н.Л. Основные психологические закономерности восприятия информации, цвета, шрифтов. www.edu.of.ru/attach/17/13047.doc
18. Хайек Ф. Общество свободных. London, Overseas Publications Interchange, 1990. 309 с.

Глава 2. Границы применимости классической дидактики

Построение процесса обучения всегда осуществляется на основе некоторого набора исходных психолого-педагогических и организационных концепций, которые принято называть *моделями обучения* (дидактическими моделями).

Понятие «*модель обучения*» в работе Кларина М.В. определяется как «*обозначение схемы или плана действий педагога при осуществлении учебного процесса, ее основу составляет преобладающая деятельность учащихся, которую организует, выстраивает учитель*» [7]. По-видимому, на основании этого построено определение, приводимое в Педагогическом словаре: «*модель обучения – это схема или план действий педагога при осуществлении учебного процесса, в основе которых лежит организация преобладающей деятельности учащихся*»¹⁹. А.С. Ворониным дается следующее определение: «*Модель обучения – систематизированный комплекс основных закономерностей организации деятельности обучающегося и обучающего при осуществлении обучения*»²⁰. Другими словами, модель обучения предполагает описание характера основной деятельности в учебном процессе преподавателя и обучаемых; это, в свою очередь, предполагает наличие ответов на следующие вопросы:

- «*кому?*» – указание контингента обучаемых, для которого применима модель;
- «*зачем?*» – формулировка общих целей обучения и характеристика ожидаемых результатов обучения;
- «*каким образом?*» – описание правил построения учебного процесса, характера и последовательности этапов обучения;
- «*что делать?*» – описание характера деятельности преподавателя и обучаемых, их взаимодействия;
- «*в каком случае?*» – указание организационных и технологических условий реализации модели.

Анализ особенностей «безкомпьютерной» дидактики предполагается начать с обсуждения ее моделей обучения. К подготовке текста раздела привлекались материалы работ [1, 5, 6, 8, 9, 13].

2.1. Традиционная модель обучения

Исторически выделяют три модели обучения – *традиционную, педоцентристскую и современную* – именно их мы в дальнейшем будем называть *классическими*, подчеркивая то обстоятельство, что ни одна из них не предполагает при своей реализации обязательного использования компьютерных информационных технологий.

В *традиционной* системе обучения доминирующую роль играет преподавание, деятельность учителя. Ее составляют дидактические концепции та-

¹⁹ <http://www.pedpro.ru/terms/78.htm>; <http://didacts.ru/>

²⁰ Воронин А.С. Словарь терминов по общей и социальной педагогике. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2006. – 135 с. (С. 58)

ких педагогов, как Я. Коменский, И. Песталоцци и в особенности И. Гербарта и дидактика немецкой классической гимназии. Целью обучения по Гербарту является формирование интеллектуальных умений, представлений, понятий, теоретических знаний. При этом процесс обучения должен строиться по формальным ступеням, определяющим его структуру. Ступени структуры – изложение, понимание, обобщение, применение – рекомендуются как обязательные, независимо от уровня и предмета обучения. Данная модель упорядочивала, организовывала процесс обучения, предписывала рациональную деятельность учителя по ведению обучения от представления материала через его объяснение к усвоению и применению в учебных задачах. Нетрудно увидеть в этом логику большинства уроков и в настоящее время.

Следует отметить, что традиционное обучение до сих пор широко используется в образовательной практике. В нем можно выделить определенную четкую процедуру: актуализация прежних знаний (опрос), изложение нового материала, закрепление, самостоятельная (аудиторная и домашняя) работа. Такое построение учебного процесса полностью соответствует логике усвоения знаний и дает высокие результаты, если целью обучения является усвоение фактической информации и формирование несложных практических умений.

В построении традиционного обучения можно выделить следующие особенности:

- фиксированное и единое для всех обучаемых место, время и продолжительность обучения;
- цели обучения формулируются в терминах «*знать*», «*уметь*», подразумевая теоретические знания (как правило, академического характера) и умения решать задачи по заданному алгоритму;
- критерий результативности – безошибочное воспроизведение изученного материала;
- единство целей и содержания обучения для всех учащихся²¹, что в сочетании с первым пунктом обуславливает одинаковый для всех учащихся усредненный темп освоения учебной информации;
- ведущий метод обучения – вербальный – объяснение в сочетании с наглядностью;
- в процессе обучения активен преподаватель; учащиеся являются пассивными потребителями предоставляемой им учебной информации²²; основной вид деятельности на учебном занятии – слушание, конспектирование, запоминание;

²¹ Безусловно, в настоящее время в нормативных документах и теоретических исследованиях весьма популярен тезис об индивидуализации обучения, построении индивидуальных учебных траекторий и т.п. Однако, как показывает информационный анализ процесса обучения, при соотношении 1 преподаватель к 25-40 обучаемым реализовать сколь либо значимую индивидуализацию невозможно (см. п. 2.4).

²² Постоянная активная деятельность всех обучаемых невозможна, поскольку она порождает бы заметный рост числа и объема информационных запросов к преподавателю, с которыми он не может справиться (см. п. 2.4).

- ограничение по объему и разнообразию используемых в обучении информационных ресурсов (что является следствием предыдущей позиции)²³;
- статичность содержания учебника и невозможность его оперативной актуализации, что обуславливает постоянство (слабую изменяемость) методики обучения, а также возможность размещения учебных материалов на бумажных носителях;
- информационные ресурсы учебного назначения создаются специалистами в данной области знания и являются внешними по отношению к обучаемому;
- дидактическая коммуникация преподавателя с учащимися ограничена вербальным общением в ходе учебных занятий;
- управление аудиторной и, в значительной степени, самостоятельной учебной работой осуществляется преподавателем; обучаемому отведена роль управляемого субъекта; результатом является низкая инициатива основной массы учащихся в процессе осуществления самостоятельной работы – в лучшем случае она сводится к выполнению заданий педагога.

К позитивным следствиям перечисленных особенностей можно отнести:

- экономичность обучения (по затратам на одного учащегося);
- возможность достижения большинством учащихся дидактических целей репродуктивного уровня;
- большой опыт применения в средней и высшей школе, готовность преподавателей, наличие учебно-методических материалов.

Существенными недостатками традиционного обучения следует считать:

- отсутствие возможности достижения большинством учащихся продуктивных целей обучения;
- низкий потенциал умственного развития учащихся;
- пассивность учащихся в процессе обучения;
- незначительные возможности индивидуализации и дифференциации учебного процесса по содержанию и управлению;
- низкая эффективность использования учебного времени;
- ориентация содержания на усвоение теоретических знаний в отрыве от задач реальной жизненной практики;
- отсутствие гибкости в построении содержания обучения, применяемых методов и средств обучения.

К началу XX века традиционная система подверглась резкой критике за вербализм, книжность, интеллектуализм, оторванность от потребностей и интересов ребенка и от жизни, за то, что она ставит целью передачу готовых знаний, не вовлекая ребенка в умственную активность, не способствует развитию мышления, за то, что она авторитарна, подавляет самостоятельность ученика. Была сформулирована *педоцентристская* (лично-центрированная) модель обучения. В отличие от господствовавших тогда (да во многом и сейчас)

²³ В общеобразовательной школе для каждой дисциплины и года обучения, как правило, имеются несколько альтернативных учебников, однако, рекомендуется учащимся и используется в учебном процессе лишь один из них (выбранный учителем или школой) и один-два сборника для практических занятий.

представлений о главенствующей роли учителя, содержания и классно-урочной формы обучения, в центр модели был помещен ученик. Тем самым был совершен поворот педагогической мысли в сторону усиления учебной деятельности главных субъектов образовательного процесса – учащихся. В основе этой модели лежат идеи Д. Дьюи, Г. Кершенштейнера, В. Лая.

Д. Дьюи, работы которого оказали огромное влияние на западную школу, особенно американскую, предлагал строить процесс обучения, исходя из потребностей, интересов и способностей ребенка. Целью обучения должно быть развитие общих и умственных способностей, разнообразных умений детей. Для этого обучение нужно строить не как преподнесение, заучивание и воспроизведение готовых знаний, а как открытие, получение знаний учениками в ходе их спонтанной деятельности. Структура процесса обучения выглядит так: ощущение трудности в процессе деятельности, формулировка проблемы (сути затруднения), выдвижение и проверка гипотез по решению проблемы, выводы и деятельность в соответствии с полученным знанием. Этапы процесса обучения воспроизводят исследовательское мышление, научный поиск. Несомненно, такой подход активизирует познавательную деятельность и способствует развитию мышления, умение решать проблемы. Однако абсолютизация такой дидактической модели, ее распространение на все предметы и уровни вызывает возражение: переоценка спонтанной деятельности детей и следование в учении за их интересами ведет к утрате систематичности, к случайному отбору материала, не дает глубокой проработки материала. Помимо этого, такое обучение неэкономно, поскольку требует больших затрат времени.

2.2. Обзор современных моделей обучения

Наличие проблем в традиционной и педоцентристской концепциях породили попытки педагогов XX века создать модели обучения, названные впоследствии *современными*. Единой современной дидактической модели как таковой в педагогической науке не существует, однако, имеется ряд теорий, построенных на близких исходных положениях. Их объединяет попытка устранить недостатки традиционной модели обучения – в первую очередь, обеспечить индивидуализацию процесса обучения, активизацию учебной деятельности учащихся, обеспечение возможности достижения большинством учащихся продуктивных целей обучения. Во многих моделях считается, что обе стороны – преподавание и учение – составляют единое целое. Цели обучения в большинстве случаев предусматривают не только формирование знаний, но и общее интеллектуальное развитие учащихся. Содержание обучения строится, в основном, как предметное, хотя имеются интегративные курсы и в младших, и в старших классах. Процесс обучения (используемые методы, средства, учебные материалы) должен быть адекватен целям и содержанию образования и потому понимается как двусторонний и управляемый: учитель руководит учебно-познавательной деятельностью учеников – организует и ведет

ее, одновременно стимулируя их самостоятельную работу. Перечень таких моделей оказывается достаточно обширным:

- система развивающего обучения Л.В. Занкова;
- система развивающего обучения Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова;
- теория проблемного обучения (А.М. Матюшкин, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов);
- программированное обучение (Н.Ф. Талызина, Т.А. Ильина и др.);
- теория поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин);
- теория развития познавательного интереса (Г.И. Щукина);
- теория оптимизации обучения (Ю.К. Бабанский, М.М. Поташник);
- теория активизации учебной деятельности (А.К. Маркова, Т.Н. Шамова, И.Ф. Харламова и др.);
- адаптивная система обучения (А.С. Границкая);
- теория решения изобретательских задач;
- методическая система интенсивного обучения (В.Ф. Шаталов);
- технология «погружения» (М.П. Щетинин);
- коллективный способ обучения (В.К. Дьяченко);
- методика коллективной творческой деятельности (И.П. Иванов);
- дифференцированное обучение;
- теория укрупненных дидактических единиц (П.Б. Эрдниев);
- система М. Монтессори;
- «Вальдорфская педагогика» (Р. Штайнер);
- система Л. Рона Хаббарда;
- технология полного усвоения (Б. Блум, Дж. Кэрролл);
- когнитивно-аффективная модель (Ф. Уильямс).

Многие из перечисленных моделей представляются авторами в качестве *педагогических технологий*, хотя далеко не все из них отвечают главным признакам технологии – гарантированному достижению поставленных дидактических целей большинством учащихся, а также переносимостью (независимостью результата применения от личности преподавателя при выполнении всех технологических условий). Далее будут кратко рассмотрены особенности тех подходов, идеи которых в той или иной степени могут найти свое отражение в информационно-технологической модели обучения. Развитием педоцентрической и дифференцированной моделей обучения можно считать *модель полного усвоения знаний*. Поскольку в дальнейшем именно она будет одной из существенных составляющих ИТ-модели обучения, представляется целесообразным рассмотреть ее более подробно (п. 2.3.).

2.2.1. Поэтапное формирование умственных действий

Решаемые проблемы традиционного обучения:

В рамках традиционной модели обучения освоение компонентов учебных действий учащимися производится на основе примеров, рассматриваемых учителем. Часто не производится акцентирования внимания учеников на

том, почему действия именно такие и как они связаны с предыдущими знаниями и умениями. Содержание обучения ведется на репродуктивном уровне, содержание и управление обучением носит усредненный (не индивидуализированный) характер.

Теория поэтапного формирования умственных действий основывается на психологических особенностях обучения и дидактическом принципе «от простого к сложному».

Авторы идей: П.Я. Гальперин, Д.Б. Эльконин, Н.Ф. Талызина и др.

Исходные положения: обучение строится в соответствии с *ориентировочной основой выполнения действия*, разновидностями которой являются:

- полный образец действия – исчерпывающее и подробное указание о порядке правильного выполнения действия;
- неполная система ориентировок – предлагается образец действия без указаний метода его выполнения;
- самостоятельное создание ориентировочной основы действия обучаемым на основе полученного знания.

В процессе обучения выделяются следующие этапы:

- актуализация учебной мотивации обучаемого;
- знакомство и осознание ориентировочной основы деятельности (действия);
- выполнение действия во внешней форме (модель, схема, чертеж);
- внешнеречевое обобщение действия;
- обобщение и свертывание действия на уровне внутренней речи;
- интериоризация действия – переход действия во внутренний (умственный) план.

Достоинства:

- индивидуализация процесса обучения;
- сокращение времени формирования умений за счет показа образца действия;
- алгоритмизация выполняемых действий и, как следствие, возможность их реализации с помощью технического устройства;
- индивидуальный контроль качества выполнения действия;
- оперативная коррекция хода обучения.

Недостатки:

- ограничение возможности усвоения теоретических знаний;
- сложность разработки методического сопровождения;
- преобладания мыслительной и моторной стереотипии.

2.2.2. Развивающее обучение

Решаемые проблемы традиционного обучения:

На основе анализа и критической оценки содержания и традиционной методики обучения в начальных классах Л.В. Занковым и сотрудниками его лаборатории было выявлено, что учебный материал облегчен, его изучение идет в медленном темпе, теоретические знания детей скудны, многократные

повторения подчинены привитию несложных навыков и не способствуют развитию школьников. В обучении преобладает вербализм, развитие памяти происходит в ущерб развитию мышления, слабо используются внутренние побуждения к учению, унифицированное обучение подавляет проявление индивидуальности.

Для устранения перечисленных недостатков была выдвинута идея такого содержания и организации учебного процесса, которая обеспечила бы эффективное общее развитие школьников.

Авторы идей: Л.С. Выготский (культурно-историческая теория психического развития человека), Л.В. Занков, Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов и др.

К наиболее распространенным подходам к построению развивающего обучения следует отнести подход Л.В. Занкова и подход В.В. Давыдова-Д.Б. Эльконина.

Дидактические принципы (в модели Л.В. Занкова):

1. *Обучение производится на высоком уровне трудности* для учащегося. Оно предполагает преодоление препятствий, напряжения сил учащихся, сложность учебного материала.

2. *Ведущая роль теоретических знаний*, т.е. усвоение прикладных знаний осуществляется на основе осмысленных теоретических понятий, в познании взаимозависимости явлений, их существенной внутренней связи.

3. *Обучение быстрым темпом*. Это следует из принципа высокого уровня трудности и направлен он против «топтания на месте», против постоянных малопродуктивных, в смысле продвижения вперед, повторений.

4. *Осознание школьниками процесса учения* – школьник осознает расположение учебного материала, необходимость заучить конкретные его элементы, выяснить причины ошибок, если они окажутся; так сам процесс овладения знаниями и умениями «становится объектом осознания».

5. *Целенаправленная и систематическая работа над общим развитием всех учащихся*, включая слабых; в процессе развития качественно меняется тип мышления от конкретно-образного к абстрактно-логическому, в дальнейшем – к теоретическому.

Исследование проблем развивающего обучения велось 12 лет. Практическим его результатом было сокращение срока начального обучения на один год. С 1969 г. школы всей страны перешли на трехлетнее обучение вместо четырехлетнего. Обучение велось по программам и учебникам, подготовленным на основе новой дидактической системы по Л.З. Занкову. Сейчас в школах Беларуси и России на новом этапе реформы школьного образования эта дидактическая система развивается, совершенствуется.

Альтернативной моделью развивающего обучения можно считать концепцию В.В. Давыдова-Д.Б. Эльконина. С их точки зрения основу развивающего обучения должна составлять система научных понятий. Усвоение знаний, умений и выработка навыков не являются конечной целью, а только средством развития учащихся; процессы овладения знаниями и умениями

включаются в контекст учебной деятельности. В этом случае общее развитие ребенка не ограничивается рамками развития его познавательных функций (восприятия, памяти, мышления и т.д.). На первый план, по Б.Д. Эльконину, выдвигается становление его «как субъекта разнообразных видов и форм человеческой деятельности». Сущностью учебной деятельности становится самоизменение ребенком себя как субъекта. Иначе говоря, ученик, вовлеченный в процесс учебной деятельности как субъект, целиком изменяет себя сам, не ограничиваясь развитием только лишь познавательных способностей. При этом традиционная классно-урочная форма не пригодна для решения задач развивающего обучения, потому что последнее нацелено не на усвоение готовых знаний, а на усвоение учебного материала через исследование.

Таким образом, сходство идей развивающего обучения, по Л.В. Занкову и В.В. Давыдову-Д.Б. Эльконину, состоит в следующем: цели их – общее развитие ученика как субъекта учения и как личности; свободное развитие – это такое, которое не подчинено заранее заданной норме, оно не имеет эталона; ученик – активный субъект учебной деятельности; учитель – организатор коллективной поисковой деятельности; знания, умения и навыки не есть конечная цель обучения, а средство общего развития;

Различие между названными направлениями развивающего обучения заключается в том, что оно, по Л.В. Занкову, идет от частного к общему, в то время как по Давыдову В.В. от абстрактных понятий к конкретному применению.

Достоинства:

- повышение эффективности обучения за счет ориентации на «зону ближайшего развития»;
- вовлечение учащихся в активную учебно-познавательную деятельность;
- ведущий принцип – обучение на высоком уровне трудности в быстром темпе;
- содержание обучения – опора на теоретические знания в сочетании с развитием практических умений и навыков обучаемых;
- стимулирование рефлексии обучаемых в различных ситуациях учебной деятельности (самоконтроль, самооценка).

Недостатки:

- сложность учета индивидуальных особенностей обучаемых;
- трудность подготовки дидактического обеспечения (как следствие – реализация только для младшей школы).

2.2.3. Проблемное обучение

Решаемые проблемы традиционного обучения:

Традиционный тип объяснительно-иллюстративного обучения в общеобразовательной школе строится как система усвоения учащимися готовых знаний. Эти знания ими осмысливаются, закрепляются в памяти и по необхо-

димости могут быть воспроизведены. Но при таком обучении мало внимания обращается на развитие творческого мышления ученика.

Авторы идей: за рубежом: Дж. Брунер (США), В. Оконь (Польша); в нашей стране М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, А.М. Матюшкин, А.В. Брушлинский и др.

Проблемное обучение основано на ряде психологических посылок: мышление не сводится лишь к функционированию готовых знаний. Оно процесс продуктивный, творящий новые знания. Само мышление – это процесс непрерывного взаимодействия человека с объектом познания и включает анализ и синтез, абстрагирование и обобщение. Внешние воздействия на результаты процесса мышления определяются, преломляясь через внутренние условия мышления: мотивацию, личностные особенности субъекта, ценностные ориентации и установки, способности, прошлый опыт. Следовательно, чтобы организовать собственную мыслительную деятельность школьника, надо создать и соответствующие внешние условия – проблемную ситуацию, поскольку она вызывает познавательную потребность как внутреннее условие. Через познавательную потребность преподаватель может управлять процессом усвоения учащимися новых знаний.

Проблемная ситуация – это интеллектуальное затруднение человека, которое возникает в случае, если актуализировано противоречие между:

- существующим знанием и незнанием (невозможность разрешить проблемную ситуацию известными методами и приемами);
- старыми знаниями и новыми фактами (знаниями более низкого и более высокого уровня, житейскими и научными знаниями, несоответствие между имеющимися знаниями и новыми требованиями);
- имеющимся знанием и изменившимися практическими условиями его применения;
- теоретически возможным путем решения задачи и практической неосуществимостью избранного способа;
- практически достигнутым результатом выполнения учебного задания и отсутствием у обучаемых знаний для его теоретического обоснования.

Проблемные задания подводят учащихся к необходимости частично-поисковой или исследовательской работы, создавая мотивацию приобретения новых знаний, необходимых для разрешения проблемы.

Основные положения проблемного обучения:

- организация под руководством педагога самостоятельной поисковой деятельности обучаемых по решению учебных проблем, вследствие чего формируются новые знания, умения и навыки, развиваются познавательные способности, любознательность, эрудиция, творческое мышление и другие значимые личностные качества;
- преподаватель не сообщает знания в готовом виде, а ставит перед обучаемыми задачу (создает проблемную ситуацию) и побуждает к ее решению;

- проблемная ситуация обладает дидактической ценностью лишь в том случае, если предлагаемое проблемное задание (учебная задача, вопросы, практические задачи) соответствует интеллектуальным возможностям обучаемого, побуждает его выйти из сложившейся ситуации, снять возникшее противоречие;
- основные формы проблемного обучения (по степени познавательной самостоятельности обучаемых):
 - *проблемное изложение* – демонстрация преподавателем разворачивающейся логики решения поставленной проблемы (минимум познавательной самостоятельности);
 - *частично-поисковая деятельность* – направляется преподавателем с помощью специальных вопросов, побуждающих обучаемых к самостоятельному рассуждению, активному поиску ответов на проблемные вопросы;
 - *исследовательская деятельность* представляет собой в полной мере самостоятельный поиск обучаемыми путей и способов решения проблемы.

Достоинства:

- достижение высокого уровня умственного развития обучаемых, формирование познавательной самостоятельности;
- развивает интерес к учебному труду;
- обеспечивает прочные результаты обучения.

Недостатки:

- большие затраты времени на достижение поставленных целей;
- слабая управляемость познавательной деятельностью обучаемых;
- носит вспомогательный характер (может применяться лишь в сочетании с другими формами обучения).

2.2.4. Модульное обучение

Решаемые проблемы традиционного обучения:

В традиционном обучении не вполне строго и однозначно определен объем учебного материала, обязательного для усвоения (практически, анализировать материал, выделять из него главные и второстепенные вопросы должен сам обучаемый, не обладая на то достаточной подготовкой). Контроль носит выборочный характер и не всегда отражает усвоение конкретных знаний и сформированность умений. Управление процессом обучения не индивидуально.

Модульное обучение появилась в учебных заведениях США и Западной Европы в конце 60-х годов XX в. как альтернатива традиционному обучению. В отечественной дидактике развивалось в работах П.Ю. Цявичене, Т.И. Шамовой.

Основные положения:

- обучаемый самостоятельно (или с определенной помощью) достигает конкретных учебных целей в процессе работы с *модулем* – целевой функциональной структурой, объединяющей учебное содержание и технологию овладения последним;
- структура модуля:
 - *целевой план действий*;
 - *банк информации (контент)*;
 - *методическое руководство по достижению дидактических целей*;
- типы модулей:
 - *познавательные* (изучение основ наук);
 - *операционные* (формирование и развитие способов деятельности);
 - *смешанные* (объединение содержания первых двух типов);
- условие реализации – *модульная программа* (комплекс дидактических целей плюс совокупность модулей, обеспечивающих их достижение);
- контроль и при необходимости коррекция всех этапов обучения:
 - *входной* – выявление готовности к освоению модуля;
 - *текущий и промежуточный контроль* (самоконтроль, взаимоконтроль, сверка) – проверка успешности освоения модуля;
 - *заключительный контроль* – оценка результата освоения модуля.

Достоинства:

- возможность сочетания с традиционной или любой иной системой обучения;
- четкая организация учебного процесса;
- контроль всех этапов обучения с оперативной коррекцией при необходимости;
- возможность построения индивидуальных траекторий обучения (за счет установления персонального порядка и глубины освоения модулей).

Недостатки:

- ориентация на усвоение репродуктивных и алгоритмизируемых знаний и умений;
- не формируется целостного восприятия содержания учебной дисциплины.

2.2.5. Программированное обучение

Решаемые проблемы традиционного обучения:

Обеспечение индивидуального управления ходом обучения, активизация работы учащихся, достижение целей обучения всеми учащимися; возможность использования обучающих машин в помощь учителю.

Авторы идей: зарубежные педагоги – Н. Краудер, Б. Скиннер, С. Пресси; отечественные – П.Я. Гальперин, Л.Н. Лында, А.М. Матюшкин, Н.Ф. Талызина, В.П. Беспалько, Т.А. Ильина, Н.Д. Никандров, А.Г. Молибог, Б.В. Пальчевский, В.А. Вадюшин и др.

Программированное обучение можно считать развитием идей теории поэтапного формирования умственных действий. Оно представляет собой систему самостоятельного индивидуального обучения по заранее разработанной обучающей программе с помощью специальных средств (программированного учебника, обучающих машин, компьютера и др.). Основное средство реализации – обучающая программа, предписывающая определенную последовательность действий по овладению содержанием учебной единицы (безмашинное и машинное программирование действий).

Основные положения:

- разбиение учебного материала на небольшие порции;
- контроль успешности освоения каждой порции;
- переход к следующей порции лишь после ознакомления учащегося с правильным ответом или характером допущенной им ошибки;
- обеспечение возможности каждому ученику работать с индивидуальной скоростью усвоения.

Программированное обучение осуществляется с помощью «*обучающей программы*», отличающейся от обычного учебника тем, что она определяет не только содержание, но и процесс обучения.

Варианты обучающих программ:

- *линейная* – одинаковая для всех последовательность пошагового освоения программы;
- *разветвленная* – ветвление последовательности шагов освоения в зависимости от успешности освоения предыдущих шагов;
- *смешанная* (шеффилдская и блочная технологии).

Процесс создания обучающей программы предусматривает:

- выявление логической структуры содержания, выделение в ней порций информации, которые должны осваиваться за один шаг;
- представление содержания изучаемого материала в форме, доступной для учащегося;
- разработку средств контроля усвоения каждого шага;
- разработку алгоритма учебной деятельности (последовательность шагов, переходы между шагами в зависимости от успешности контроля);
- составление предписаний для ученика по выполнению каждого шага;
- разработку средств взаимодействия обучающей программы с учащимся (интерфейса), т.е. порядка и содержания предъявляемых сообщений, указаний);
- интеграцию всех компонентов в единую обучающую программу.

Процесс обучения имеет циклический характер:

- **шаг 1** – предъявление новой информации для усвоения (прочитать, изучить такой-то материал по такой-то литературе, учебнику, монографии, методичке, по фонограмме, видео-, кинофильму);
- **шаг 2** – восприятие и осмысление учащимися предложенной информации данного шага (запомнить дату, название, слово или выражение, факт, тер-

мин и т.п., осмыслить понятие, разобраться в схеме, чертеже, таблице, графике и т.п.);

- **шаг 3** – тут же, без отсрочки, после восприятия учащемуся предъявляются контрольные вопросы, на которые он обязан ответить, или задание (выполнить тест, решить задачу (пример), привести пример, составить схему, подготовить план и т.п.);
- **шаг 4** – ответ учащегося в устной, письменной, графической форме или в форме тестового задания с выбором альтернативного ответа;
- **шаг 5** – оценка ответа: верно, неполно, неверно, т.е. определение, в какой степени ответ учащегося соответствует эталону; оценка выдается сразу же;
- **шаг 6** – возможное альтернативное указание о дальнейших операциях: если ответ точный, полный, то дается указание перейти к изучению следующей порции информации (к шагу 1); если ответ неверен или неполон, то переход следующей порции не допускается, а осуществляется переход к шагу 7;
- **шаг 7** – указание на повторное изучение материала, получение консультации у обучающей машины или преподавателя; после этого осуществляется переход к шагу 3.

Достоинства:

- автоматический учет индивидуальных особенностей обучаемых по темпу обучения и глубине освоения материала (при использовании разветвленных программ);
- активизация учебной деятельности учащихся;
- непрерывность управления процессом обучения за счет постоянной обратной связи между учащимся и обучающей программой;
- необходимость обязательного усвоения каждой порции предусмотренной учебной информации позволяет достичь более высокого уровня знаний;
- алгоритмизация управления обучением и, следовательно, возможность применения технических устройств.

Недостатки:

- ориентация на усвоение репродуктивных и алгоритмизируемых знаний и умений;
- механистический подход к обучению;
- не любой материал поддается алгоритмизации и, следовательно, программированию (например, восприятие художественного текста, поэзии, музыкального произведения и т.п.);
- отсутствие коллективной работы, взаимодействия учащихся;
- необходимость и сложность разработки обучающей программы (выделение учебных единиц, организация контроля усвоения, интерпретация результатов контроля для принятия управляющего решения);
- однообразие процесса обучения.

Как показывает практика, программированное обучение более результативно в старших классах школы и вузах, причем, безмашинное программиро-

ванное обучение воспринимается лишь весьма прилежными учащимися, которые и при непрограммированном обучении показывают хорошие результаты.

2.2.6. Дифференцированное обучение

Решаемые проблемы традиционного обучения:

Уход от усредненного, одинакового для всех учеников содержания и темпа изложения учебного материала. При существующей ориентации на возможно более высокий уровень усвоения школьниками содержания образования по всем предметам резко возрастают перегрузки учащихся и снижается мотивация школьников к учению.

Основные положения:

- создание педагогических условий для включения каждого обучаемого в деятельность, соответствующую зоне его ближайшего развития;
- уровневая дифференциация обучаемых за счет деления потоков на подвижные и относительно гомогенные по составу группы;
- актуализация познавательной мотивации и стимулирование познавательной деятельности обучаемых;
- добровольный выбор уровня освоения учебного материала (но не ниже требований образовательного стандарта или базовой программы);
- полное усвоение базового компонента содержания образования;
- построение системы оценивания на основе принципа сложения (положительная оценка выставляется за достижение определенного минимально достаточного уровня подготовки; более высокий уровень подготовки является личным делом ученика и оценивается более высоким баллом).

Выделяются две формы дифференциации:

Внешняя дифференциация – создание на основе определенных принципов (интересов, склонностей, способностей, достигнутых результатов, проектируемой профессии) относительно стабильных групп, в которых содержание образования и предъявляемые к школьникам учебные требования различаются. Внешняя дифференциация может осуществляться либо в рамках селективной системы (выбор профильного класса или класса с углубленным изучением цикла предметов), либо в рамках элективной системы (обязательный выбор определенного числа учебных предметов и свободный выбор факультативов).

Внутренняя (уровневая) дифференциация – совокупность методов, форм и средств обучения, организуемых с учетом индивидуальных особенностей учащихся на основе выделения разных уровней учебных требований. Уровневая дифференциация предполагает предварительное разделение класса на группы с разным уровнем знаний и вычленение в учебном материале нескольких (обычно трех) типов программ: стандартной, обогащенной и продвинутой. При этом предусматривается овладение всеми школьниками обязательным базовым уровнем подготовки. Учет индивидуальных особенностей учащихся в рамках однородной группы производится за счет различного тем-

па изучения материала, дифференциация учебных заданий, выбор разных видов деятельности, определение характера и степени дозировки помощи со стороны учителя.

Ключевым в дифференцированном обучении является понятие *базового уровня*, который определяет нижнюю границу результата полноценного и качественного школьного образования. Возможность ограничиться этим уровнем при изучении нелюбимых или трудных предметов, обеспечивая достаточные пределы их усвоения, одновременно является действенным фактором ликвидации перегрузки школьника; только освободив ученика от непосильной суммарной учебной нагрузки, можно направить его усилия в область склонностей и интересов, способствуя развитию ребенка, формированию положительной мотивации учения.

Требования к базовому уровню:

- *обязательность освоения всеми* – предусматривает достижение требований государственного образовательного стандарта всеми учащимися;
- *открытость* – уровень обязательной подготовки должен быть известен учащимся; он выступает в качестве ориентира;
- *однозначность* – должен быть задан по возможности однозначно, в форме, не допускающей разночтений, двусмысленностей и т.д.;
- *описание по результату* – описывается не по содержанию обучения, а в терминах планируемых результатов обучения, доступных проверке и контролю за их достижением;
- *посильность* – совокупность планируемых обязательных результатов обучения должна быть реально выполнима, т.е. посильна и доступна абсолютному большинству школьников.

При ориентации на обязательное достижение базового уровня учебный процесс не должен быть ограничен им ни для каких учащихся, даже самых слабых. В соответствии с психологическими законами восприятия, усвоения, запоминания ученик воспроизводит на зачете или экзамене не более 30% от услышанного, т.е. от того минимума, который по определению должен быть усвоен полностью. Фактически, это требует введения двух стандартов: стандарта предъявления учебного материала, который должна обеспечивать школа интересующемуся, способному и трудолюбивому ученику, и стандарта обязательной общеобразовательной подготовки, который должен быть достигнут каждым.

Достоинства:

- частичная индивидуализация обучения;
- активизация учебной деятельности всех учеников;
- обязательное достижение базового уровня всеми учащимися;
- комфортные психологические условия обучения;
- возможность удовлетворения индивидуальных познавательных интересов учащегося.

Недостатки:

- отсутствие четких и однозначных критериев деления по уровневым группам;
- неясность механизма перемещения учащегося с одного уровня на другой;
- перегрузка преподавателя, связанная с необходимостью проверки нескольких вариантов учебных заданий;
- многократное (пропорциональное количеству уровней) увеличение объема учебно-методического обеспечения и, следовательно, затрат на его подготовку;
- при использовании внешней дифференциации – создании фиксированных групп по способностям к изучению определенных дисциплин – по остальным дисциплинам дифференциация отсутствует.

2.2.7. Адаптивное обучение

Адаптивная технология обучения разработана и внедрена в учебный процесс А.С. Границкой.

Автор выделяет следующие *проблемы традиционного обучения*, решение которых предусматривается адаптивной технологией:

- отсутствует возможность адаптации к индивидуальным особенностям учащихся во время урока; ориентация содержания и темпов обучения на среднего ученика;
- дифференцированные задания определяются на основе субъективной оценки преподавателя;
- низкая контролируемость результатов деятельности учащихся, плохая обратная связь; фронтальный контроль (письменные задания) выполняет преимущественно оценочную функцию, но не функцию управления;
- отсутствие активности и включенности в работу всех учащихся при опросе отдельного ученика;
- перегрузки учителя, связанные с проверкой контрольных заданий; для ученика – отложенность во времени результатов контроля;
- плохая организация самостоятельной работы; часть учащихся не выполняют домашние задания и, как следствие, не готовы к усвоению последующего материала.

Цель технологии адаптивного обучения заключается в освоении учащимися приемов самостоятельной работы, самоконтроля, исследовательской деятельности и на этой основе в формировании интеллекта школьника; в максимальной адаптации учебного процесса к индивидуальным особенностям учащихся.

Сущность адаптивного обучения заключается в одновременной работе учителя по:

- управлению самостоятельной работой всех учащихся;
- индивидуальной работе с отдельными школьниками;

- осуществлению учета и реализации индивидуальных особенностей и возможностей детей;
- максимальному включению всех в индивидуальную самостоятельную работу.

К основным положениям адаптивной технологии следует отнести;

- приоритет самостоятельной работы учащихся как на уроке, так и при выполнении домашних заданий;
- самостоятельная работа учащихся является индивидуальной; индивидуализация обучения направлена на развитие умений и навыков самостоятельной работы, умения приобретать знания, решать проблемные ситуации, проявлять свое творчество при выполнении заданий;
- использование взаимоконтроля учащихся, осуществляемого согласно данной преподавателем инструкции;
- акценты в деятельности учителя смещены с передачи нового материала на руководство самостоятельной учебной деятельностью, оказанию индивидуальной помощи;
- благоприятный психологический микроклимат, поскольку ошибки учащихся не выносятся на всеобщее рассмотрение, а обсуждаются только с учителем;
- использование задания с нарастающей степенью сложности, рассчитанных на определенный период времени (четверть); уровень выполнения заданий выбирается учащимся самостоятельно;
- управление учебной деятельностью учащихся на основе сетевого планирования; сетевой план содержит график учебного процесса на некоторую перспективу с указанием содержания самостоятельной работы и контрольных точек;

Достоинства:

- индивидуализация обучения;
- активизация учебной деятельности учащихся;
- освоение учащимися методов самостоятельной работы с учебной информацией;
- взаимодействие учащихся в процессе обучения.

Недостатки:

- громоздкость и сложность модели;
- безусловное отсутствие технологичности, значительная зависимость результата от личности и педагогического опыта преподавателя;
- сложность подготовки учебно-методического обеспечения;
- не гарантированное освоение обязательного минимума (требований стандарта, учебной программы) при нежелании ученика.

2.2.8. Заключение по обзору современных моделей обучения

Общим во всех рассмотренных моделях является стремление устранить недостатки традиционной схемы построения учебного процесса. Это, в первую очередь, попытки обеспечения индивидуализации обучения, обязательное достижение поставленных целей обучения большинством учащихся, развитие их интеллекта, освоение навыков самостоятельной учебной деятельности. Некоторые идеи и подходы оказываются общими для разных моделей.

Аргументацию теоретических оснований моделей можно считать вполне убедительной. Гораздо менее успешной видится практика их применения в реальном учебном процессе массовой общеобразовательной и высшей школы. Безусловно, модели прошли опытную апробацию на ограниченном контингенте обучаемых и показали свою эффективность, однако, заметное влияние на практику отечественного образования оказали лишь идеи развивающего обучения для начальной школы Л.В. Занкова, Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова. Причина видится в том, что, несмотря на различие целей, содержания и методов обучения, все модели, как объединенные категорией «современные», так и традиционная, имеют общее организационное основание – *классно-урочную систему*, при которой один преподаватель осуществляет обучение группы учащихся с одинаковым для всех содержанием, с единым временем, местом и продолжительностью обучения. Перечисленные особенности, а также количественный состав учебных групп определяются нормативными документами; можно считать, что они выступают в качестве обязательных внешних условий реализации любой модели обучения. Однако если требования модели обучения приходят в противоречие с директивно установленными организационными основаниями, ее реализация оказывается невозможной (подробнее этот вопрос рассмотрен в п. 2.5). Попытки же сочетать современную модель с традиционной (о чем заявляют многие авторы) приводят только к информационной перегрузке преподавателя и учащихся. Необходимо отметить также отсутствие стандартного, допущенного к использованию в школе учебно-методического обеспечения для реализации рассмотренных моделей и, как следствие, необходимость разработки его самим преподавателем, что приводит к значительной информационной перегрузке преподавателя, дает не технологический уровень воплощения модели и не обеспечивает оптимального результата. Наконец, большинство моделей не обладают качеством возрастной инвариантности, поскольку предназначены для использования только в работе с контингентом достаточно узких возрастных групп.

При этом следует заметить, что в случае построении учебного процесса с использованием информационно-коммуникационных технологий значительная часть идей, содержащихся в рассмотренных современных моделях обучения, может быть реализована практически.

2.3. Модель полного усвоения знаний²⁴

Система полного усвоения знаний, (сокращенно СПУ, оригинальное название Mastery Learning) представляет собой организационно-методическую систему индивидуализированного обучения. Она возникла из успешного опыта педагогического коллектива малокомплектной школы городка Виннетка, близ Чикаго. Ее цель – создание психолого-педагогических условий для полного усвоения требуемого учебного материала каждым учащимся, желающим и способным учиться.

Авторами идей, лежащих в основе системы полного усвоения знаний, являются американские психологи Дж. Кэрролл, Б.Блум и их последователи. В нашей стране теоретическое обоснование этой технологии изложено в работах М.В. Кларина [7], В.П. Беспалько [1].

Исходным в системе полного усвоения следует считать довольно очевидное положение, что для овладения одним и тем же учебным материалом разным учащимся в зависимости от интеллектуальных способностей требуется разное время. Дж. Кэрролл обратил внимание на то обстоятельство, что в традиционном учебном процессе всегда фиксированы условия обучения (одинаковые для всех учебное время, способ предъявления информации и т.д.). Единственное, что остается нефиксированным, это результат обучения. Кэрролл предложил сделать постоянным параметром результат обучения, а условия обучения – переменными, подстраиваемыми под достижение каждым обучаемым заданного результата. В результате было предложено так организовать учебный процесс, чтобы обучение учащегося производилось не при усредненных, а оптимально подобранных для каждого обучаемого условиях, для чего необходима адаптивная система обучения, позволяющая всем ученикам полностью усвоить программный материал [16, с. 723-730].

Этот подход был поддержан и развит Б. Блумом, который предложил способности обучаемого определять темпом учения не при усреднённых, а при оптимально подобранных для данного ученика условиях. Им была проведена экспериментальная проверка выдвинутой гипотезы о зависимости качества приобретаемых знаний не столько от способностей и от затраченного времени в классе, сколько от затраченного лично учащимися времени на самостоятельное усвоение. Ведущим фактором качества знаний он видел время, затрачиваемое учеником на самостоятельную работу. Оказалось, что при этом выделяются следующие категории обучаемых:

- *малоспособные*, которые не в состоянии достичь заранее намеченного уровня знаний и умений даже при больших затратах учебного времени;
- *талантливые* (около 5%), которым нередко по силам то, с чем не могут справиться все остальные;
- *учащиеся, составляющие большинство* (около 90%), чьи способности к усвоению знаний и умений зависят от затрат учебного времени.

²⁴ Используются материалы работ [2, 4, 5, 7, 11, 16].

Эти данные легли в основу предположения о том, что при правильной организации обучения, особенно при снятии жестких временных рамок, около 95% обучающихся смогут полностью усвоить все содержание учебного курса. Если же условия обучения одинаковы для всех, как в традиционном обучении, то большинство достигает только «средних» результатов.

Таким образом, основополагающими идеями модели полного усвоения следует считать:

1. Разброс успеваемости школьников при усвоении ими базового содержания образования объясняется не их способностью или неспособностью, а нашим *неумением организовать* процесс обучения в соответствии с индивидуальными особенностями восприятия и усвоения.
2. В традиционном учебном процессе всегда фиксированы два параметра: *темп* обучения и *способ* предъявления учебного материала; изложение материала и требования по его усвоению одинаковы для всех учеников без учета особенностей восприятия, осмысления, запоминания.
3. Единственное, что остается незафиксированным в традиционном обучении – это его *результат*; оценки «3»-«4»-«5» за освоение учеником базового содержания образования фактически означают дифференциацию того, что не может быть дифференцировано по определению, поскольку должно быть *полностью усвоено всеми*.
4. Способности ученика определяются его темпом учения не при усредненных, а при оптимально подобранных для данного ребенка условиях.

Следовательно, при правильной организации обучения, в частности, при снятии ограничений во времени, абсолютное большинство школьников в состоянии полностью усвоить обязательный учебный материал. Различие в учебных результатах должно иметь место за пределами требований к обязательным результатам обучения. Построение учебного процесса должно быть направлено на то, чтобы подвести всех учащихся к единому, четко заданному уровню овладения знаниями и умениями.

Реализуя данный подход, Дж. Блок и Л. Андерсон разработали методику обучения на основе идей полного усвоения знаний. Исходным моментом методики является общая установка, которой должен проникнуться педагог, работающий по этой системе: все обучаемые способны полностью усвоить необходимый учебный материал при рациональной организации учебного процесса. Были выделены следующие этапы работы преподавателя:

1. Формулирование диагностических целей обучения.
2. Разработка стандартов полного усвоения знаний.
3. Разработка стандартов и тестов для проверки меры усвоения учебного материала.
4. Дифференциация и индивидуализация учащихся на основе имеющихся (до начала работы по системе полного усвоения) показателей.
5. Варьирование времени обучения и учения. Заметное увеличение доли времени на самостоятельную работу.

6. Разработка новых учебных материалов на основе модульного принципа.

7. Разработка заданий для самоконтроля по всем изучаемым модулям.

8. Разработка тестов для проведения педагогического контроля подготовленности по каждому модулю и по всему курсу.

9. Организация самостоятельной работы учащихся, в процессе которой педагог сотрудничает с учащимися над разрешением учебных затруднений, возникающих время от времени у отдельных учащихся. Коррекция знаний по итогам самоконтроля.

10. Тестирование с целью выявления индивидуальной степени освоения модуля и при необходимости выработке мер коррекции.

Из перечисленных важнейшим этапом является планирование результатов обучения, который должен быть достигнут всеми обучающимися (*эталон полного усвоения*). Этот эталон задается в виде иерархии педагогических целей, разработанных для мыслительной, (когнитивной), чувственной (аффективной) и психомоторной сфер. Категории, целей формулируются через конкретные действия и операции, которые должен выполнять обучающийся, чтобы подтвердить достижение эталона. Таксономия целей обучения была разработана Б. Блумом и получила широкое распространение за рубежом [15]. Она используется в учебниках и дидактических пособиях в качестве шкалы для измерения результатов обучения. Выделяются следующие категории целей познавательной деятельности:

- *знание*: ученик запоминает и воспроизводит конкретную учебную единицу (термин, факт, понятие, принцип, процедуру); проявления в деятельности ученика: запомнил, воспроизвел, узнал;
- *понимание*: ученик преобразует учебный материал из одной формы выражения в другую (интерпретирует, объясняет, кратко излагает, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий); действия: объяснил, проиллюстрировал, интерпретировал, перевел с одного языка на другой;
- *применение*: ученик демонстрирует применение изученного материала в конкретных условиях и в новой ситуации (по образцу в сходной или измененной ситуации);
- *анализ*: ученик вычленяет части целого, выявляет взаимосвязи между ними, осознает принципы построения целого; действия: вычленил части из целого;
- *синтез*: ученик проявляет умение комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (пишет творческое сочинение, предлагает план эксперимента, решения проблемы); действия: образовал новое целое;
- *оценка*: ученик оценивает значение учебного материала для данной конкретной цели; действия: определил ценность и значение объекта изучения.

Согласно Дж. Блоку и Л. Андерсону, деятельность учителя непосредственно в процессе обучения должна предусматривать:

- ознакомление учащихся с учебными целями;
- разъяснение общего плана обучения;
- изложение нового материала (может осуществляться традиционно);
- организация текущей проверки;
- оценивание текущих результатов;
- коррекционная работа с учащимися, не достигшими полного усвоения;
- организация малых групп взаимопомощи;
- повторное тестирование учащихся, которым была оказана коррекционная помощь.

Приведем примеры наиболее известных дидактических разработок в рамках модели полного усвоения, получивших распространение в практике обучения начальной, средней и высшей школы.

«План Келлера» (другое название – *«персонализированная система обучения»*) – система индивидуализированного обучения, созданная американским психологом и педагогом Ф.С. Келлером для высших учебных заведений. Первоначально план разрабатывался в 1963-1964 гг. группой американских и бразильских преподавателей под руководством Ф.С. Келлера как система преподавания психологии в Бразильском университете; в 1968 г. предложена автором в обобщенном виде как общедидактическая система учебной работы в высшей школе.

Основные черты плана Келлера:

- ориентация системы на полное усвоение содержания учебного материала, включая требование полного усвоения предыдущего раздела как непременное условие перехода к следующему;
- индивидуальная работа учащихся в собственном темпе;
- использование лекций лишь в целях мотивации и общей ориентации учащихся;
- применение печатных учебных пособий и руководств для изложения учебной информации;
- текущая оценка усвоения материала по разделам курса так называемыми прокторами – ассистентами преподавателя из числа аспирантов или студентов, отлично усвоивших курс.

Работа обучаемых по плану Келлера выглядит следующим образом: курс делится преподавателем на ряд тематических разделов (так называемых учебных единиц, или модулей), в простейшем случае они могут соответствовать главам учебника. Каждый обучаемый получает учебное пособие-руководство по каждому изучаемому разделу, где указаны цели изучения раздела, рекомендуются определенные виды учебной работы, приводится перечень, вопросов для самопроверки и контроля. Учащимся предоставляется свобода выбора видов учебной деятельности, индивидуальный режим учебной работы. Тогда учащийся почувствует, что хорошо усвоил материал раз-

дела, он обращается к проктору для прохождения проверки. Учащийся должен продемонстрировать полное усвоение раздела (на уровне традиционной оценки «отлично» или «хорошо»); в противном случае он заново готовит материал раздела. Проктор оценивает усвоение раздела в соответствии с заранее намеченными преподавателем четкими требованиями (оценка типа «зачет-незачет», соответствующая полному или неполному усвоению материала); в случае неудачи он дает учащемуся рекомендации по дополнительной проработке материала. Зачет служит своего рода допуском к изучению очередного раздела курса и посещению соответствующей лекции. Число лекций невелико (обычно около шести за семестр), их посещение необязательно; количество разделов, как правило, пятнадцать-двадцать.

Наибольшее распространение план Келлера получил в вузах США, где применяется в преподавании как естественнонаучных, так и гуманитарно-общественных дисциплин. Экспериментальные проверки, проведенные в 70-80-х гг., подтвердили более высокую эффективность плана Келлера в достижении поставленных преподавателем учебных целей по сравнению с традиционной (классно-урочной) схемой обучения.

К недостаткам предложенной модели обучения следует отнести:

- сложность ее переноса в массовую школу, поскольку ее основой является самостоятельная работа обучаемых, умения осуществлять которую у школьников не сформированы;
- отсутствие четких критериев достижения целей обучения;
- необходимость использования помощников преподавателя – прокторов, которые должны быть подготовлены, причем овладевать учебным материалом ранее остальных обучаемых.

«Индивидуально предписанное обучение» было создано в середине 60-х гг. в Центре исследований и разработок в области обучения Питтсбургского университета (США). Эта система индивидуализированного обучения предназначена для учеников начальной школы – от подготовительного до шестого класса и охватывает чтение, письмо, орфографию, чистописание, математику и естествознание. Учебный материал включает сотни конкретных поведенческих целей, которые сгруппированы в блоки, соответствующие разделам материала по предмету, и разделены на подуровни. Учебные цели расположены в жесткой последовательности. Учебный материал и виды учебной деятельности не выбираются, а предписываются программой обучения. Преобладает индивидуальная работа, но в некоторых случаях предписывается и работа в небольших группах; продвижение ученика по программе идет в собственном темпе.

Учебные цели формулируются на языке наблюдаемых действий («поведенческие цели») и должны поддаваться однозначному определению. Они охватывают небольшие фрагменты учебного материала (например: *«Ученик складывает две дроби с общим знаменателем»*; *«Ученик выделяет слова со*

сходными значениями»; «Ученик делает устный пересказ прочитанного рассказа» и т.п.).

Понятно, что характер учебных целей играет важнейшую роль в реализации данной системы обучения. Степень достижения целей (85%), условно установленная в качестве норматива, требует, чтобы для каждой цели были предложены конкретные образцы. В некоторых случаях (их может быть немного; например, для цели «Ученик указывает, какой из нескольких треугольников является равносторонним») – ученик должен успешно выполнить все действия (степень успешности 100%).

Характерными чертами этой системы являются следующие:

1. В начале учебного года ученики проходят предварительную проверку (тестирование) с целью определить начальный уровень – конкретный блок (раздел) программы, с которого следует начать обучение каждого учащегося.
2. Затем следует тестирование по выявленному начальному блоку. Его цель – определить, какими умениями школьник владеет изначально, т.е. что не нужно прорабатывать (обычно требуемая степень овладения для каждой учебной цели 85%).
3. Оценив результаты предварительного тестирования, учитель составляет для каждого ученика указания, в которые включены виды учебной деятельности – индивидуальные консультации с учителем, работа с учебником и другими печатными материалами, ТСО, занятия в группе.
4. Учащийся получает учебные материалы и поочередно прорабатывает учебные цели (фрагменты материала). По каждой из них он проходит текущую проверку, в результате которой он должен продемонстрировать требуемую степень достижения цели (85%); только после этого он может переходить к следующей цели.
5. Проработав все цели (фрагменты), ученик проходит заключительный тест по всему блоку учебных целей (фрагмент учебного материала). Этот тест по сути дела является вариантом предварительного теста и охватывает все учебные цели данного блока (все фрагменты данного раздела учебного материала).
6. В случае неудачи в отношении одной или нескольких учебных целей соответствующий отрезок обучения повторяется. При полном усвоении раздела (не ниже 85%, по данным заключительного теста) ученик переходит к следующему разделу и проходит предварительный тест для следующего блока учебных целей. Последовательность учебных процедур повторяется для каждого блока учебных целей.

Недостатки модели:

- учебный материал разбивается на очень малые порции (в соответствии с поведенческими целями), в результате чего у ученика не формируется целостного восприятия дисциплины;

- поведенческие цели и, соответственно, результат их достижения ориентирован на репродуктивное усвоение;
- акценты делаются на сугубо индивидуальную работу, что обособляет учащихся, только сводит на нет все возможности их совместной работы, взаимопомощи, сотрудничества.

«**Критериально-ориентированное обучение (КОО)**» В.П. Беспалько на основе работ Дж. Керолла и Б. Блума разработал технологию, основным моментом которой является установка, что все обучаемые способны усвоить необходимый учебный материал [1, 2]. Для этого им должны быть заданы критерии усвоения (*стандарты обученности*).

Гуманность технологии КОО заключается в том, что, варьируя виды заданий, формы их предъявления, виды помощи учащимся, можно добиться достижения всеми учениками заданного уровня обязательных критериев, без усвоения которого невозможно дальнейшее полноценное обучение и развитие личности, вхождение в культуру современного общества. Согласно модели КОО, различия в учебных результатах могут иметь место за пределами общего для всех образовательного результата, т.е. общеобразовательного минимума, над которым будут надстраиваться результаты последующего дифференцированного обучения.

Методика КОО включает следующие элементы (этапы):

1. Точно определяется эталон (критерий) полного усвоения темы (занятия), что выражается в перечне конкретных результатов обучения (целей обучения с определением уровней усвоения, требуемых программой).
2. Подготавливаются проверочные работы – тесты.
3. Учебный материал разбивается на отдельные фрагменты (учебные единицы). Каждый фрагмент представляет собой целостный раздел учебного материала; помимо содержательной целостности ориентиром при разбивке на разделы может служить та или иная продолжительность изучения материала (2-3 занятия, 2-3 недели). После выделения учебных единиц определяются результаты (критерии), которые должны быть достигнуты в ходе их изучения, и составляются текущие проверочные работы, которые позволяют убедиться в достижении целей изучения каждой учебной единицы. Основное назначение текущих тестов – выявить необходимость коррекционных учебных процедур.
4. Выбираются методы изучения материала, составляются обучающие задания.
5. Разрабатываются альтернативные коррекционные и обогащающие материалы по каждому из тестовых вопросов.

Технология постановки целей в КОО предполагает формулировку целей через результаты обучения, выраженные в действиях учащихся, надежно осознаваемых и определяемых. Данный способ отличается повышенной инструментальностью. Конкретизация цели обучения в действиях предполагает перечисление определенных действий, ожидаемых от учащихся. Так, цель:

«Уметь пользоваться символическими обозначениями на погодной карте» может быть конкретизирована следующим образом: а) воспроизводить по памяти символы, используемые на карте; б) опознавать их; в) читать карту с их помощью; г) по данной карте дать прогноз погоды. Такая конкретизация цели способствует переходу от общего представления о результате обучения к конкретному эталону, критерию его достижения учеником, обладает большой операциональностью и конструктивностью.

Цели связываются с одним из трех уровней освоения учебного материала:

- *знакомство, выявление различия* – находясь на данном уровне учащиеся могут выполнять узнавание информации об объектах, процессах или действиях с ними при повторном восприятии ранее предъявленного;
- *действие по алгоритму* – репродукция (воспроизведение) и выполнение действий по усвоенному ранее алгоритму;
- *трансформация (творчество)* – применение ранее усвоенных знаний, умений для решения нетиповых задач; это продуктивное действие, в процессе которого учащиеся добывают или субъективно новую информацию через эвристическую или исследовательскую деятельность.

Достижение учеником того или иного уровня проверяется соответствующим тестом или контрольным заданием.

«Методика полного усвоения» по М.В. Кларину.

Подобно идеям Дж. Блока и Л. Андерсона в методике М.В. Кларина выделяются следующие исходные моменты:

1. Общая установка учителя: все ученики могут и должны освоить данный учебный материал полностью.
2. Должны быть разработаны критерии (эталоны) полного усвоения для курса, раздела или большой темы, что предполагает конкретизацию и уточнение целей учебной деятельности учащихся в виде планируемых результатов освоения; формулировки целей не должны допускать неоднозначного толкования; для проверки достижения запланированных целей разрабатываются тесты (проверочные работы).
3. Все учебное содержание разбивается на отдельные учебные единицы, законченные по смыслу (содержательная целостность) и относительно небольшие по объему (3-6 уроков)²⁵.
4. К каждой учебной единице разрабатываются диагностические тесты и коррекционный дидактический материал. Диагностические тесты служат только ориентировочной основой для продвижения по пути усвоения содержания и, как правило, не оцениваются. Основное их назначение – выявление необходимости коррекционной работы.

²⁵ Психологическое значение этого требования таково: расстояние «стимул-реакция» должно быть по возможности малым; ученик постоянно должен держать в поле своей деятельности планируемый результат и все свои действия направлять именно на его достижение, получая в случае удачи всевозможные поощрения (стимулы), основным из которых является успешное достижение поставленной цели.

Коррекционный дидактический материал применяется при повторном объяснении после анализа диагностических тестов и выяснения, какие именно интеллектуальные операции (запоминание, понимание, применение, анализ, синтез, оценивание) не освоены школьниками.

Сюда могут входить готовые опорные конспекты, обобщающие таблицы, схемы, рисунки, кадры диафильмов, фрагменты видеофильмов, оборудование для индивидуальных экспериментов и т.д., вплоть до учебника (комментированное чтение). Эти материалы рассчитаны на такую дополнительную проработку неусвоенного материала, которая отличается от первоначального способа его изучения, дает возможность ученику подобрать подходящий для него способ работы.

Особенности организации процесса обучения:

- учащимся объясняются условия обучения по новому методу, который позволит всем достичь хороших результатов;
- каждый ученик получает отметку только на основе результатов заключительной проверки, по итогам всего раздела (курса, темы);
- отметка каждого ученика определяется сравнением с заранее определенным эталоном, который определяет эталон высшей (отличной) отметки; каждый ученик; достигший этого эталона, получит отметку «отлично»;
- число отличных отметок не ограничивается; взаимопомощь не уменьшает возможность каждого получить отличную отметку – если все ученики класса помогают друг другу и хорошо учатся, то все могут заслужить отличные отметки;
- каждый ученик может получить необходимую индивидуальную помощь; при невозможности усвоения материала одним способом, ему будут предоставлены альтернативные возможности;
- на протяжении всего курса обучения каждый ученик получает серию диагностических проверочных работ (тестов), предназначенных для руководства его продвижением; результаты этих проверок не оцениваются отметками;
- в случае выявления пробелов по итогам проверочных работ помощь ученику оказывается незамедлительно с тем, чтобы они не затрудняли последующую учебную деятельность.

При определении содержания обучения и проверки его результатов учителем должны выполняться следующие правила:

- *правило эквивалентной практики* – условия обучения и действия в ходе обучения должны точно соответствовать действиям во время теста или проверки;
- *правило аналогичной практики* – тренировочные задания (упражнения) должны быть сходны, но не идентичны проверочным;
- *правило незамедлительного сообщения результатов* – результаты каждого действия должны незамедлительно доводиться до сведения ученика.

Закончить обзор методик и технологий, в основе которых лежит модель полного усвоения, по-видимому, можно также, как это было сделано выше для других современных моделей обучения: во-первых, при безусловно хороших, продуктивных, педагогически и психологически обоснованных исходных посылах, реализация модели в организационных рамках традиционной классно-урочной системы невозможна; во-вторых, применение технологии в предлагаемом для школы виде требует значительной по объему и времени подготовки учебных и диагностических материалов. Вместе с тем, модель полного усвоения может выступить в качестве одного из оснований информационно-технологической модели обучения.

2.4. Анализ информационного обмена в системе «учебная группа»

Безусловно, было бы бессмысленным отрицать пользу личностно-ориентированного подхода к построению обучения и необходимость развития тех личностных качеств учащихся, которые призваны обеспечить им комфортное существование и продуктивную деятельность в современном (информационном) обществе. Задачи формирования перечисленных качеств нашли свое отражение в компетентностном подходе к построению образования, реализуемого в настоящее время учебными заведениями различного уровня. Новые образовательные стандарты достаточно четко определяют требования к результатам обучения и воспитания с выделением конкретных знаний, умений и компетенций, подлежащих формированию. ФГОС содержит также некоторые требования к условиям реализации процесса обучения. Например, ФГОС для направления 050100 «Педагогическое образование» включает следующее указание:

«Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся ... Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью основной образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин» [12, с. 15].

Однако за пределами обсуждения во ФГОС остался вопрос – в какой степени возможно достижение поставленных образовательных целей в рамках существующих схем и нормативов организации учебного процесса? Возможно ли, например, проведение «... семинаров в диалоговом режиме ...» при нормативной наполняемости учебной группы 25 человек? Еще более остро вопрос достижимости заявленных целей обучения стоит в образователь-

ном процессе школ при наполняемости классов до 40 учащихся и неразвитости у них навыков самостоятельного освоения учебной информации.

Ниже приводится информационный анализ организации учебного процесса в рамках традиционной модели – одновременное (параллельное) очное обучение в группе (классе) под руководством одного преподавателя.

Вполне тривиальным является утверждение, что обучение является информационным процессом. При этом учебную группу (класс) можно рассматривать как информационную систему, поскольку в нем имеются источники и приемники информации, связанные информационными потоками. Следовательно, для информационного анализа функционирования системы «учебная группа» можно привлечь понятия и законы информатики. При этом семантическая (смысловая) составляющая информации не обсуждается – производится лишь количественное (объемное) описание информационного обмена – это дает основания утверждать, что полученные оценки, выводы и следствия будут обладать высокой степенью общности и окажутся справедливыми при обучении любым теоретическим дисциплинам.

В традиционной классно-урочной схеме обучения источниками информации является преподаватель и то учебно-методическое обеспечение, которое используется учащимся в самостоятельной работе (аудиторной и домашней). Приемниками, получающими учебную информацию по каналу прямой связи, являются учащиеся, по каналу обратной связи (по которому производится передача сведений об успешности хода обучения) – преподаватель. Таким образом, выполняя в процессе обучения две информационные функции – изложение новой информации и управление учебным процессом, учитель оказывается одновременно и источником, и приемником информации. При этом, как любое информационное устройство, преподаватель имеет ограничения по количеству информации, которую он может обработать и передать за единицу времени – обозначим его J и назовем *пропускной информационной способностью преподавателя*.

Схема информационного обмена в системе «учебная группа» приведена рис. 2.1. Информационными потоками «учащийся-учащийся» в традиционной модели можно пренебречь, поскольку взаимообучение как метод обучения применяется весьма редко.

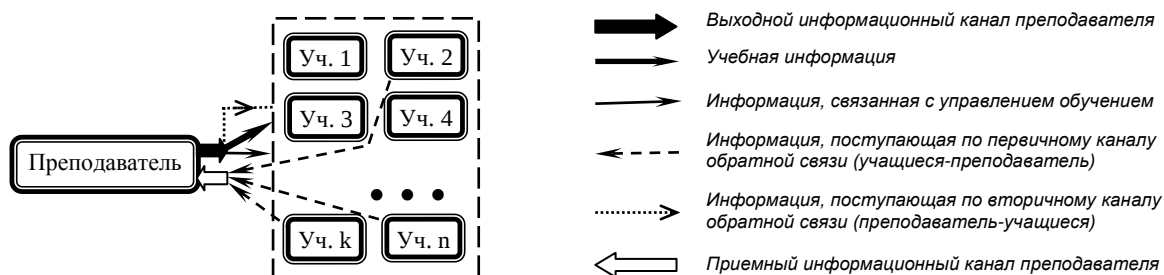


Рис. 2.1. Схема информационного обмена в системе «учебная группа»

Примем в качестве исходных следующие довольно очевидные положения:

1. Информационная система (ИС) «учебная группа» состоит из одного преподавателя и N учащихся; очевидно, $N \geq 1$.
2. Индивидуальные информационные особенности учащихся не учитываются; все вводимые в процессе анализа величины будут иметь смысл средних значений для выборки объемом N элементов.
3. Функционирование информационной системы направлено на достижение определенной образовательной цели.
4. Информационные потери отсутствуют (т.е. вся информация, переданная в процессе обучения учителем и изученная самостоятельно, полностью усваивается учащимися²⁶).
5. Обучение идет параллельно всех учащихся, время обучения одинаково для всех – t_0 .

С любой дидактической целью связан некоторый объем информации, который должен быть получен, переработан и усвоен учащимся для ее достижения во всех видах учебной деятельности. Из-за различия индивидуальных информационных особенностей эта величина неодинакова для разных учащихся, но, как было условлено выше (положение 2), будем использовать ее среднее значение – обозначим его H_0 . Эта величина включает все информационные «затраты» ученика, связанные с первичным получением информации, тренажом, подкреплениями, контролем, управлением и др. Поскольку источников информации два – преподаватель и учебные материалы, в H_0 можно выделить две составляющие: H_{np} – информация, получаемая от преподавателя, и $H_{сам}$ – информация, полученная в ходе самостоятельной работы (аудиторной и домашней). Очевидно, с учетом п. 4 для каждого ученика должно выполняться соотношение:

$$H_0 = H_{np} + H_{сам},$$

Введем величину k – *средний коэффициент несамостоятельности* усвоения информации учениками следующим образом:

$$k = \frac{H_{np}}{H_0}$$

Очевидно, k характеризует долю информации, усвоение которой происходит с помощью преподавателя. Очевидно также, что $0 < k \leq 1$. При этом всегда $k > 0$, поскольку значение $k = 0$ означало бы полностью самостоятельную работу (самообразование) при отсутствии преподавателя, что противоречит исходному п. 1 о составе дидактической системы. $k = 1$ реализуется, если обучение идет только посредством информационного обмена с преподавателем; значения $0 < k < 1$ соответствуют ситуации, когда преподаватель оказывает частичную помощь обучаемому, причем, чем ближе k к 1, тем

²⁶ Безусловно, в реальном учебном процессе информационные потери имеются, однако, данное положение позволяет получить максимально благоприятную для заданных условий оценку.

больше доля помощи в общем объеме подлежащей усвоению информации. Таким образом, k зависит от способности к самообучению и определяется развитостью у обучаемого навыков самостоятельного поиска и обработки информации.

Как следует из определения k , $H_{np} = k \cdot H_0$.

В работе преподавателя с учащимися из объема информации H_{np} можно выделить для всех часть информации $H_{об}$, усваиваемой учащимися совместно, и средний объем информации, получаемый каждым (одним) учеником от преподавателя при оказании ему индивидуальной помощи, проверке его контрольных заданий и пр. – $H_{ин}$. Тогда с точки зрения учащегося:

$$H_{np} = H_{об} + H_{ин} = k \cdot H_0,$$

Введем еще одну характеристику – *средний коэффициент индивидуализации обучения* g :

$$g = \frac{H_{ин}}{H_{np}} = \frac{H_{ин}}{k \cdot H_0}$$

Эта величина показывает, какая доля информации, идущей от преподавателя, передается ученику индивидуально. Очевидно, $0 \leq g \leq 1$. Если $g = 0$, то $H_{ин} = 0$ и $H_{np} = H_{об}$, что соответствует ситуации, когда индивидуальная составляющая отсутствует и проводится общее обучение, например, при чтении лекции или при полностью одинаковых информационных возможностях учащихся. Другой предельный случай: $H_{об} = 0$, $H_{np} = H_{ин}$ и $g = 1$, т.е. все обучение идет только индивидуально, например, в репетиционном режиме или в форме индивидуальной консультации.

Из определений g и k очевидно: $H_{ин} = g \cdot H_{np} = g \cdot k \cdot H_0$.

Используя введенные параметры, можно записать два уравнения, имеющих смысл *информационного баланса* в ИС «учебная группа (класс)»:

для ученика:

$$H_{np} = H_{об} + H_{ин} \text{ или } k \cdot H_0 = H_{об} + g \cdot k \cdot H_0, \text{ откуда } H_{об} = (1 - g) \cdot k \cdot H_0;$$

для преподавателя:

при пропускной информационной способности J и времени обучения t_0 , максимальное количество информации (H_{max}), которое может «пропустить через себя» преподаватель во всех видах своей деятельности, равно:

$$H_{max} = J \cdot t_0$$

Поскольку преподаватель обслуживает информационные запросы сразу N обучаемых:

$$H_{max} = H_{об} + N \cdot H_{ин} \text{ или } J \cdot t_0 = H_{об} + N \cdot H_{ин} = (1 - g) \cdot k \cdot H_0 + N \cdot g \cdot k \cdot H_0$$

Окончательно получаем:

$$J \cdot t_0 = k \cdot H_0 \{1 + g \cdot (N - 1)\}$$

Данное выражение устанавливают связь между параметрами ИС. При любых вариантах функционирования системы это соотношение должно выполняться, т.е. оно является *законом функционирования* информационно сис-

темы «учебная группа (класс)» и имеет полное право называться *уравнением информационного баланса* в описываемой ИС.

Приведенное уравнение позволяет установить характер функциональной связи между любой парой величин при фиксации остальных в качестве параметров. В частности, нас будет интересовать зависимость достижимой в группе цели обучения, которая выражается объемом информации H_0 , и числом обучаемых в группе N . Из уравнения информационного баланса следует:

$$H_0 = \frac{Jt_0}{k\{1 + g(N-1)\}}$$

Безусловно, N является дискретной величиной, однако, рассматривая ее как непрерывную, можно получить общий характер функциональной связи $H_0(N)$. При фиксированных параметрах k , g , J и t_0 график $H_0(N)$ имеет вид, представленный на рис. 2.2.

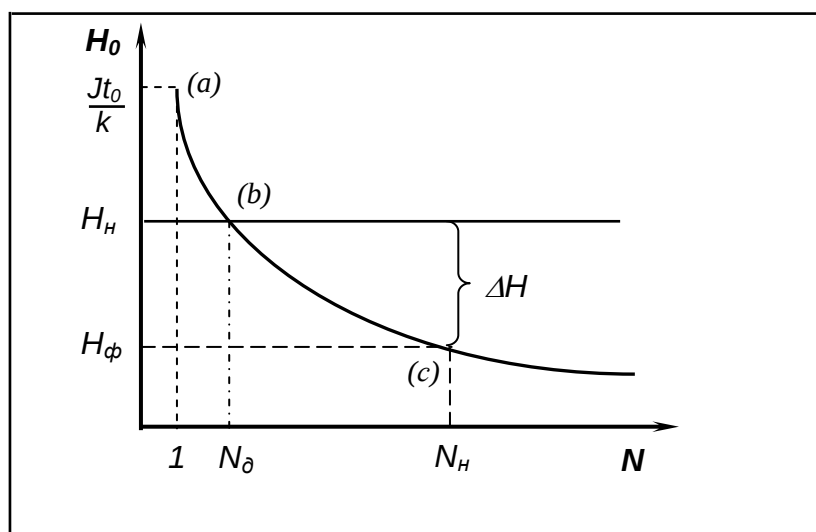


Рис. 2.2. Характер зависимости $H_0(N)$

Несмотря на затруднительность количественных оценок, анализ зависимости позволяет получить ряд заключений:

- максимальная возможная цель обучения (точка (a) на графике) достигается при взаимодействии одного преподавателя с одним обучаемым (индивидуальное обучение) и она составляет $J \cdot t_0 / k$;
- для заданной внешней (нормативной) цели обучения H_n и существующих в ДС значениях J , k , g , t_0 имеется предельное количество обучаемых N_δ , при котором поставленная цель достижима (точка (b) на графике);
- при нормативной наполняемости учебной группы (класса) N_n возможно достижение только фактической цели H_ϕ (точка (c) на графике);

Согласно требованиям действующих образовательных стандартов цели обучения носят продуктивный характер – они предусматривают формирование умений и компетенций, что обуславливает необходимость включения в

организационный план обучения значительного объема тренажа, активной учебной работы каждого обучаемого, индивидуального подхода к управлению их деятельностью. Ясно, что информационные возможности одного преподавателя не позволяют осуществить такую работу одновременно с большим числом обучаемых. Как показывает опыт «элитных» частных школ, творческих вузов, групп по изучению иностранных языков, N_0 не должно быть больше 12-15 человек. Поскольку N_n превышает это значение в вузе в 2 раза, а в общеобразовательной школе в 3 раза, очевидно, $H_\phi < H_n$, т.е. группа в целом недополучает количество информации $\Delta H = H_n - H_\phi$ – это, в свою очередь, означает, что нормативная цель обучения в такой группе всеми без исключения учащимися не может быть достигнута в принципе. Выход на требуемый уровень H_n возможен, но не как результат обучения в группе, а вследствие дополнительных усилий учащегося в форме самообучения, работы с репетитором, посещения дополнительных курсов.

Таким образом, выявляется противоречие между нормативно обозначенными целями обучения и невозможностью их достижения в группах с нормативно же установленной наполняемостью. Очевидно, преодоление разницы ΔH требует изменения параметров дидактической системы. Из приведенных выше соотношений вытекают пути сокращения ΔH при предопределенном уровне цели H_n :

- *уменьшение численности группы до N_0* – очевидно, это привело бы к заметному увеличению государственных затрат на образование, поскольку потребовало бы увеличения числа классов и образовательных учреждений, роста количества преподавателей;
- *увеличение времени обучения (t_0)* также является экстенсивным фактором, неприемлемым по экономическим соображениям;
- *повышение однородности (уменьшение гетерогенности) учебной группы* за счет внешней уровневой дифференциации – это позволяет увеличить долю $H_{об}$ в $H_{пр}$, т.е. понизить g ; в школьной практике это в какой-то степени удается путем создания специализированных (профильных) классов, однако, такое «выравнивание» осуществляется лишь по группе дисциплин (например, физико-математический профиль), а по остальным неоднородность сохраняется; в вузе в соответствии с ФГОС доля лекционных (общих для всех) занятий не может превышать 20-40%;
- *увеличение доли самостоятельных форм обучения (уменьшение k)* – этот фактор имеет ограничения, устанавливаемые требованиями учебного плана специальности (профиля подготовки) или школьного обучения; для школы k составляет около 0,3, а для обучения в вузе $0,5 \div 0,6$;
- *увеличение информационной пропускной способности преподавателя (J)* ограничено психофизиологическими возможностями человека (преподавателя).

По итогам произведенного анализа необходимо сделать два замечания:

во-первых, без изменения классно-урочной схемы организации учебного процесса (один преподаватель – много обучаемых, обучение в едином месте, темпе и одновременно всех) и без информационной перегрузки преподавателя обеспечить достижение в массовом порядке продуктивных образовательных целей невозможно в принципе; это относится как к традиционной модели обучения, так и к современным «безмашинным»;

во-вторых, единственным из перечисленных параметров, который реально может быть заметно изменен в нужном направлении (увеличен), является информационная пропускная способность преподавателя J ; это становится возможным при использовании дополнительных устройств, которым передается ряд информационных и организационных функций преподавателя.

Именно последнее замечание обуславливает необходимость применения компьютерных информационных систем и технологий в учебном процессе и определяет их дидактическое назначение. Вместе с тем, во многих работах, посвященных использованию информационных технологий в образовательном процессе, авторы с некоторым недоумением отмечают их слабое влияние на организацию и результативность обучения. Недоумение связано, в первую очередь, с тем, что в иных сферах человеческой деятельности применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) обеспечило значительный прогресс и достижение качественно нового уровня развития. Обычно среди причин сложившейся ситуации указывается отсутствие необходимого учебно-методического сопровождения, недостаточность технической оснащенности учебных заведений, неготовность преподавателей к применению новых средств. В целом, признавая перечисленные факторы в качестве значимых, автор данного пособия предлагает взглянуть на проблему с иных позиций: следует ли вообще ожидать заметной эффективности применения ИКТ в образовательной сфере, оставаясь в рамках традиционной организации учебного процесса?

2.5. Границы применимости групповой классической дидактики

Обсуждение границ применимости законов и принципов классической дидактики проведено в работе Б.Е. Стариченко [10].

Логика и принципы построения научного знания требуют, чтобы при формулировке законов, правил, принципов и иных научных дефиниций строго указывались условия и границы их применимости – об этом уже шла речь выше. Использованию тех или иных теоретических подходов для описания и интерпретации фактов должна предшествовать проверка «попадания» в эти границы исследуемой практической ситуации; по сути, такая проверка открывает (или, наоборот, не дает) возможность применению положений теории.

В связи со сказанным, можно поставить вопрос: каковы границы применимости законов (принципов) дидактики? При этом мы не будем обсуждать принципы, касающиеся обучения отдельного индивида (постепенности,

наглядности и пр.). Речь в данном случае идет о групповой дидактике, организационной основой и условием реализации которой следует считать классно-урочную систему Я. Каменского. Не изменяясь качественно, она существует уже почти 400 лет и, несмотря на историческое развитие и трансформацию дидактических моделей, до настоящего времени на ней строится учебный процесс как в общеобразовательной, так и в высшей школе. Для ее обозначения в рамках данной работы нам представляется вполне допустимым использовать термин *«классическая групповая дидактика»*.

Границы применимости классической групповой дидактики вытекают из ее организационной основы: один преподаватель обучает одновременно многих учащихся в фиксированном месте. Как показал проведенный выше информационный анализ такой системы, ключевым фактором («слабым звеном цепи»), определяющим многие ее особенности, оказываются ограниченные возможности педагога в скорости реализации информационных процессов – получении, обработке и передаче информации в ходе обучения. Следствиями этого фактора и оказывается наличие границ применимости классической групповой дидактики, к важнейшим из которых следует отнести:

1. Фиксированное и единое для всех место, время и продолжительность обучения.
2. Дидактическая коммуникация преподавателя с учащимися ограничена вербальным общением в ходе учебных занятий.
3. Единство содержания обучения для всех учащихся²⁷ и в сочетании с п. 1. – одинаковый для всех усредненный темп освоения учебной информации.
4. Ограничение по объему и разнообразию используемых в обучении информационных ресурсов (что является следствием предыдущей позиции)²⁸.
5. Статичность содержания учебника и невозможность его оперативной актуализации. Это, в свою очередь, обуславливает постоянство (слабую изменяемость) методики обучения, а также возможность размещения учебных материалов на бумажных носителях.
6. Информационные ресурсы учебного назначения создаются специалистами в данной области знания и являются внешними по отношению к обучаемому.
7. В процессе обучения активен преподаватель; учащиеся являются пассивными потребителями представленной им учебной информации²⁹.
8. Управление аудиторной и, в значительной степени, самостоятельной учебной работой осуществляется преподавателем; обучаемому отведена роль

²⁷ Безусловно, в настоящее время в нормативных документах и теоретических исследованиях весьма популярен тезис об индивидуализации обучения, построении индивидуальных учебных траекторий и т.п. Однако, как показывает упомянутый выше информационный анализ процесса обучения, при соотношении 1 преподаватель к 25-40 обучаемым реализовать сколь либо значимую индивидуализацию невозможно.

²⁸ В общеобразовательной школе для каждой дисциплины и года обучения, как правило, имеются несколько альтернативных учебников, однако, рекомендуется учащимся и используется в учебном процессе лишь один из них (выбранный учителем или школой) и один-два сборника для практических занятий.

²⁹ Постоянная активная деятельность всех обучаемых невозможна, поскольку она порождала бы заметный рост числа и объема информационных запросов к преподавателю, с которыми он не может справиться.

управляемого субъекта. Следствием оказывается низкая инициатива основной массы учащихся в процессе осуществления самостоятельной работы – в лучшем случае она сводится к выполнению заданий педагога.

До определенного времени, пока объем информации, осваиваемый в учебном заведении, был небольшим и, практически, неизменным в течение многих лет, а цели обучения носили репродуктивный характер, классическая групповая дидактика вполне обеспечивала их достижение и наличие ее границ не ощущалось. Ситуация принципиально изменилась во второй половине XX века, когда бурный рост знаний и технологий, находящихся в распоряжении человечества, и их быстрое обновление привели к необходимости увеличения объема учебной информации, подлежащей усвоению на всех уровнях обучения, а также повысили требования к качеству подготовки выпускников. Достижение современных образовательных целей в рамках классической групповой дидактики оказалось невозможным, поскольку эти цели противоречили условиям ее применимости.

В п. 2.2. и 2.3. был рассмотрен ряд современных моделей обучения, в которых намечены пути преодоления недостатков традиционной модели:

- личностная ориентация учебного процесса (вплоть до построения индивидуальных образовательных траекторий);
- использование активных методов обучения, обуславливающих вовлечение в учебный процесс каждого учащегося;
- полное усвоения знаний;
- акценты на самостоятельную работу учащихся;
- направленность учебного процесса не только на усвоение некоторой суммы знаний, но и на общее развитие ученика; развитие исследовательских и творческих способностей;
- применение интерактивных методов в организации взаимодействия преподавателя и обучаемых, что служит основой индивидуального управления ходом обучения.

Однако перечисленные (и многие иные) построения носят во многом теоретический характер, не имея возможности реализоваться, проявиться и оказать сколь либо заметного влияния на практику массовой школы, организационно построенную на основе классической групповой дидактики, поскольку они требуют выхода за указанные выше границы. Представления об индивидуализации обучения являются «отступлением» от п. 3. Дифференциация и технология полного усвоения знаний основаны на использовании разнообразной учебно-методической поддержки обучения (что противоречит п. 4), обеспечивающей индивидуализацию обучения и управления (несоответствие п.п. 2, 3, 8). Использование активных и интерактивных форм обучения и активизации самостоятельной учебно-познавательной деятельности противоречит п.п. 7 и 8. Компетентностный подход и приоритет усвоения практико-ориентированных знаний не соответствуют п.п. 4 и 5, поскольку эти знания (в отличие от фундаментальных) меняются достаточно быстро.

Безусловно, известны отдельные примеры практического воплощения перечисленных подходов, но они представляют собой локальный опыт отдельных педагогов-энтузиастов, не переносимый в повседневную деятельность массовой школы. Их исключительность и частный характер лишь подчеркивают то обстоятельство, что выход за границы применимости не позволяет новации практически реализоваться в рамках классической групповой дидактики – подобные построения представляют чисто теоретический интерес, отражая некие идеализированные педагогические модели. Не умаляя значения педагогической теории, следует заметить, что педагогика является практико-ориентированной наукой и об истинности ее положений и принципов следует судить по влиянию на образовательный процесс, проводимый с большими контингентами обучаемых.

По-видимому, можно построить следующее утверждение: *если какая-либо дидактическая модель (педагогическая новация) противоречит (не соответствует) перечисленным выше границам, она либо не может быть реализована в рамках классической групповой дидактики, либо ее реализация не обеспечит ожидаемого позитивного эффекта.*

Такой же оказывается ситуация и при попытке вписать в рамки классической групповой дидактики методы обучения, построенные на основе новых информационных технологий, поскольку, как будет показано далее, их применение нарушает многие из обозначенных границ – именно этим, с нашей точки зрения, объясняется низкая результативность использования образовательных ИКТ.

Проследим кратко ретроспективу развития информационных образовательных технологий. Это потребует введения уточняющего термина. Поскольку процесс обучения при любой его организации носит информационный характер, ограничим себя обсуждением *компьютерных информационных технологий обучения*, под которыми, не вдаваясь в терминологический анализ, мы будем понимать *методы обучения и управления учебным процессом, реализация которых возможна только при использовании компьютерных и телекоммуникационных средств*. Будем использовать для обозначения таких технологий аббревиатуру ИКТО (*информационно-коммуникационные технологии обучения*).

Принципиальным отличием ИКТО от иных средств обучения является то, что им можно делегировать часть алгоритмизируемых действий преподавателя, дополняя и расширяя тем самым его информационные возможности. При этом, естественно, меняется организационная основа учебного процесса – вместо одного источника информации и управляющих директив, в роли которого выступал преподаватель, появляется много связанных и взаимодействующих между собой источников. Таким образом, использование ИКТО заведомо оказывается уходом от классической организационной схемы обучения.

С определенной долей условности можно выделить несколько поколений ИКТО, связанных, в первую очередь, с прогрессом технологий. При этом

мы постараемся связать поколения с выходом за те или иные обозначенные ранее границы классической дидактики.

К ИКТО I-го поколения следует отнести компьютерные тренажеры и программы контроля³⁰. С них, по сути, начиналось применение компьютерных средств обучения; поскольку в их основе лежали несложные алгоритмы, они были достаточно просты в разработке и не требовали значительных технических ресурсов. Вместе с тем, эти средства позволяли решать одну из важнейших дидактических задач – обеспечение индивидуализации обучения при групповой форме организации учебного процесса. Их использование позволяло индивидуализировать темп, объем и глубину тренажа и контроля, переводя, таким образом, индивидуализацию из категории педагогического лозунга в реальную образовательную практику. Сопоставление с приведенным ранее перечнем границ применимости классической групповой дидактики показывает, что при этом происходил выход за границы 3, 7 и 8, поскольку переставали быть одинаковыми для всех объем учебного материала и скорость его освоения, тренаж требовал персональной активности ученика, а непосредственное руководство его учебной деятельностью осуществлялось не учителем, а компьютерной программой. Высокая результативность данных форм применения ИКТО доказана многочисленными отечественными и зарубежными исследованиями.

ИКТО II-го поколения можно связать с активным использованием интерактивного компьютерного моделирования. Помимо повышения наглядности учебного материала, имитационные компьютерные модели позволяли осуществлять изучение внутренних механизмов и закономерностей процессов и систем. Из пассивного приемника учебной информации, представляемой, как правило, в форме готовых решений, правил и законов, учащийся превращался в исследователя, самостоятельно и в ходе практической деятельности устанавливающего новые для него истины. Безусловно, применение подобных моделей является для ученика мощным фактором активизации его учебно-познавательной и исследовательской деятельности, повышения самостоятельности при ее осуществлении.

Становление ИКТО III-го поколения обусловлено развитием компьютерных телекоммуникаций и сетевых информационных ресурсов справочного и учебного назначения. Внедрение Интернет в образовательную практику привело к «нарушению», практически, всех обозначенных ранее границ. Благодаря оперативной и простой в применении связи впервые зашла речь о возможности децентрализованной организации учебного процесса – обучение оказалось возможным в любом приемлемом для учащегося месте и в любой удобный для него момент времени – появилась технология дистанционного

³⁰ Вообще говоря, в это же поколение ИКТО можно было бы включить и продукты для освоения теории (электронные учебники и пособия), однако, подобных разработок было относительно немного, как правило, они строились в идеологии линейного программированного обучения, в значительной мере повторяя бумажные источники; заметного дидактического эффекта эти продукты не имели.

обучения. Коммуникация обучаемых с преподавателем или между собой также перестала быть связанной с конкретным местом и временем. Обучаемому обеспечен быстрый доступ к практически неограниченному и постоянно обновляемому информационному ресурсу, который предполагает активный самостоятельный поиск и освоение нужной информации. В последние годы весьма популярными становятся так называемые wiki-ресурсы учебного и справочного характера³¹, которые могут разрабатываться самими учащимися – исчезает прерогатива подготовки учебных материалов узкими специалистами, а учащийся оказывается не только потребителем, но и создателем информации. Таким образом, благодаря компьютерным телекоммуникационным технологиям появилась предпосылка для полного отхода от классической групповой дидактики при построении учебного процесса.

Наконец, ИКТО IV поколения – это обучение и контроль на основе систем с элементами искусственного интеллекта. Подобные системы, контролируя детальным образом все текущие шаги обучения и сохраняя информацию о предыдущих этапах, самостоятельно принимают решение о последующем шаге. Весьма существенным представляется то обстоятельство, что решение это оказывается оптимальным для конкретной частной дидактической ситуации. Другими словами, каждый этап учебного процесса адаптируется компьютерной программой к индивидуальным особенностям учащегося, обеспечивая тем самым максимальную результативность обучения. Система строится как формализованная модель знаний в некоторой предметной области, дополненная функциями принятия решения. Именно в таком варианте становится целесообразным и приемлемым самостоятельное освоение учебной информации, а также контроль и самоконтроль усвоения. При этом преподаватель при создании системы определяет структуру знаний и параметры адаптации, осуществляет содержательное наполнение, однако, в процессе обучения он может участия не принимать. Другими словами, непосредственное управление процессом обучения в целом осуществляется компьютерной системой, а не преподавателем.

Таким образом, последовательное применение ИКТО приводит к отступлению от главного положения классической групповой дидактики – по сути, перестает существовать необходимость учебной группы, обучение которой ведется преподавателем в процессе непосредственного взаимодействия с аудиторией. Причем, уровень развития технологий, накопленный опыт их применения в учебной практике, доказанная высокая эффективность отдельных направлений позволяет ставить вопрос о построении новой дидактической модели, системной основой которой должны стать ИКТО во всей их полноте и многообразии.

К настоящему времени в педагогике сложилась ситуация подобная тем, что возникали в других науках, когда появлялись некие факты, противореча-

³¹ Примером может послужить весьма популярный свободный ресурс энциклопедического характера «Википедия» (<http://ru.wikipedia.org>).

щие общепринятым теоретическим позициям. При достижении критического количества подобных фактов исследователи вынуждены были производить радикальный пересмотр исходных положений теории, в результате чего появлялась, по сути, новая наука. Подобными фактами для педагогики является низкая результативность новаций, выходящих за рамки применимости классической групповой дидактики. Это дает основание говорить о необходимости построения дидактической модели, которая с полным правом может быть названа *информационно-технологической дидактической моделью (ИТ-модель)* и для которой условием применимости будет обязательное и комплексное использование компьютерных телекоммуникационных образовательных технологий.

Представляется необходимым еще раз обратить внимание на то, что новая дидактическая модель не отрицает традиционной, а лишь обозначает границы ее применимости – это дидактические задачи, связанные с усвоением относительно небольших объемов устоявшейся по содержанию информации (например, основы счета и письма). По схеме классической групповой дидактики могут строиться начальные этапы обучения, например, в младших и средних классах общеобразовательной школы. Причиной оказывается и то, что у учащихся данных возрастных групп еще отсутствуют умения, необходимые для самостоятельного осуществления учебно-познавательной деятельности, что выводит формирование таких умений в ряд важнейших задач начальных этапов обучения. Вообще говоря, было бы правильным при постановке конкретной учебной цели определять, какая дидактическая модель является оптимальной для ее достижения.

Что касается отношения ИТ-модели и рассмотренных выше современных моделей, следует подчеркнуть, что многие содержащиеся в них идеи, подходы, цели выступают в качестве оснований ИТ-модели, поскольку при их педагогической и психологической обоснованности и убедительности они получают реальную возможность практического воплощения.

По-видимому, можно утверждать, что *целями перехода к ИТ-дидактике является, с одной стороны, обеспечение достижения поставленных продуктивных образовательных целей всеми обучаемыми, с другой стороны, приведение процесса обучения в соответствие с индивидуальными когнитивным особенностям учащегося.*

Задания для самостоятельной работы по материалам Гл. 2.

Подберите источники информации и подготовьте *аналитические обзоры* по одной из следующих тем:

- 1) Сопоставление моделей обучения традиционной, развивающего и проблемного.
- 2) Идеи модульного обучения и анализ возможностей их реализации в рамках традиционной организационной схемы обучения.

- 3) Идеи активного обучения и анализ возможностей их реализации в рамках традиционной организационной схемы обучения.
- 4) Идеи развивающего обучения по Л.В. Занкову и анализ возможностей их реализации в рамках традиционной организационной схемы обучения.
- 5) Сопоставление моделей индивидуализированного и дифференцированного обучения и возможностей их реализации в рамках традиционной организационной схемы обучения.
- 6) Сопоставление моделей программированного и модульного обучения и возможностей их реализации в рамках традиционной организационной схемы обучения.
- 7) Сопоставление моделей адаптивного обучения и полного усвоения знаний и возможностей их реализации в рамках традиционной организационной схемы обучения
- 8) Сопоставление вариантов модели полного усвоения знаний.
- 9) Сопоставление различных форм организации учебного процесса – классно-урочной, мангеймской, Дальтон-плана, плана Трампа.
- 10) Исследование зависимостей $H_0(k)$ и $H_0(g)$ для условий общеобразовательной школы на основе уравнения информационного баланса.
- 11) Сопоставление классификаций поколений информационно-коммуникационных образовательных технологий.
- 12) Обоснование необходимости применения информационно-коммуникационных образовательных технологий в современной средней и высшей школе.

Требования к оформлению обзора:

- структура: титульный лист, основная часть, список источников;
- объем основной части – 4-5 стр. (Times, 14; одинарный интервал);
- количество источников – 6-8.

Источники информации к материалам Гл. 2.

1. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – С. 85.
2. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Изд-во Института профессионального образования, 1995. – 412 с.
3. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (Педагогика третьего тысячелетия) – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: МОДЭК, 2002. – 352 с.
4. Гончарова Т.Д. Обучение на основе технологии «полного усвоения». – М.: Дрофа, 2004. – 254 с.
5. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Неудахина Н.А. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов : Учеб. пособие. – Барнаул: Изд-во АГУ, 2009. – ч. 2. – 231 с.

6. Левитес Д.Г. Практика обучения: современные образовательные технологии. – М.: Изд-во «Институт практической психологии» Воронеж: НПО «МОДЭК», 1998. – 288 с.
7. Кларин М.В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. (Анализ зарубежного опыта). – Рига: НПЦ «Эксперимент», 1995. – 176 с.
8. Педагогика. <http://paidagogos.com>
http://vaniorolap.narod.ru/seminar_theme9_app3.html
9. Селевко Г.К. Опыт системного анализа современных педагогических систем // Школьные технологии, 1996. – № 6. – С. 3-43.
10. Стариченко Б.Е. Настало ли время новой дидактики? // Образование и наука, 2008. – № 4 (52). – С. 117-126.
11. Технология полного усвоения, ее характеристика
http://www2.asu.ru/cppkp/index.files/ucheb.files/innov/Part2/ch3/glava_3_1.html
12. ФГОС ВПО по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация бакалавр)
http://www.edu.ru/db/cgi-bin/portal/spe/spe_new_list.plx?substr=050100&st=all&qual=1
13. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.
14. Anderson L.W., Block J.H. Mastery Learning Models // The International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education. /Ed. by M.J. Dunkin. Oxford, Pergamon Press, 1987. – 878p.
15. Bloom B.S. Taxonomy of Educational Objectives // The Classification of Educational Goals. Handbook 1: Cognitive Domain/ – N. Y., 1967.
16. Carrol J.B. A model of school learning // Teachers College Record. 1963.

Глава 3. Концептуальные основы ИТ-модели обучения

3.1. Описание ИТ-модели обучения (в вузе)

3.1.1. Предварительные замечания

На любом этапе социального развития модель обучения, доминирующая в системе массового образования, должна обеспечивать формирование у ее выпускников качеств, необходимых для комфортного существования человека в современном ему обществе, с одной стороны, и обеспечения прогресса (или устойчивости) общества, с другой. Как указывалось выше, на основании запросов рынка труда, оценок направлений и темпов общественного развития в настоящее время можно выделить следующий набор качеств современного выпускника системы образования:

- критичность и самостоятельность мышления;
- высокое качество и надежность сформированных знаний, умений, компетенций;
- свободное владение технологиями поиска, обработки и использования нужной информации;
- способность к самообразованию и наличие внутренней мотивации к этому;
- высокая профессиональная квалификация, кругозор в своей сфере деятельности;
- дисциплинированность, точность и аккуратность в работе;
- готовность нести ответственность за результат своей деятельности.

С формированием перечисленных качеств связаны обобщенные образовательные цели. Необходимость их достижения указывается в Законе об образовании, Государственных образовательных стандартах, программах отдельных учебных дисциплин. К сожалению, эти указания носят скорее декларативный характер, поскольку:

- содержание обучения на всех уровнях образования определяется устаревшими традициями, в которых не обосновывается перечень дисциплин, подлежащих освоению, и их объем;
- этот перечень не имеет прямой связи с требованиями рынка труда; содержание дисциплин, вообще говоря, не направлено на достижение обобщенных целей;
- в среднем образовании, практически, отсутствует дифференциация по уровню (глубине) освоения учебной дисциплины, в результате чего все учащиеся работают по одним учебным планам без учета их познавательных интересов и склонностей к тому или иному виду деятельности;
- в нормативных документах не описаны механизмы достижения указанных обобщенных целей;
- учебные планы построены по дисциплинарному принципу, что делает приоритетным в целеполагании изучения дисциплины формирование конкретных знаний (компетенций) и «размывает» ответственность и контроль за достижение обобщенных целей;

- критерии достижения даже образовательных целей, связанных с освоением конкретной учебной дисциплины, весьма неконкретны; технологии итогового контроля не ориентированы на выявление и оценку указанных выше качеств (например, ЕГЭ в школе).

Безусловно, назрела необходимость устранения перечисленных недостатков формирования содержания обучения. Однако следует сознавать, что подобное реформирование не может быть произведено быстро, даже если будет принято решение о его начале, – оно займет несколько десятилетий. Означает ли это, что при организации учебного процесса учебные заведения и отдельные преподаватели обречены на использование традиционной модели обучения? Это было бы эквивалентно откладыванию на указанный период перехода к современным образовательным моделям и технологий, настоятельная необходимость и неизбежность которого была доказана выше.

Компромиссным представляется вариант, при котором цели и содержание образования соответствует установленным стандартам, но меняется модель обучения таким образом, чтобы она в максимальной степени отвечала возможностям современных технологий транспорта, обработки и представления информации и при этом учитывала бы интересы обучаемого. Назовем такую модель *информационно-технологической* и в дальнейшем будем применять обозначение «*ИТ-модель обучения*».

Как указывалось выше, модель обучения должна давать ответы на вопросы:

- «кому?» – для какого контингента обучаемых применима (в том числе, наличие ограничений на возраст учащихся);
- «зачем?» – формулировка целей обучения;
- «каким образом?» – описание методов обучения и взаимодействия субъектов учебного процесса;
- «что делать?» – описание правил построения учебного процесса, деятельности преподавателя и обучаемых;
- «в каком случае?» – указание организационных и технологических условий реализации.

В современных моделях обучения, рассмотренных в п. 2.2. и 2.3., можно найти достаточно обоснованные, подробные и конкретные ответы на первые четыре вопроса. Ответ на последний вопрос, как правило, явно не приводится – по умолчанию реализация модели предполагается в рамках традиционной классно-урочной организационной схемы (или параллельно с ней), что, как было показано выше, невозможно с информационной точки зрения.

В описании ИТ-модели будут указаны ответы на все перечисленные вопросы.

3.1.2. Принципы построения учебного процесса в ИТ-модели

В соответствии с приведенными выше требованиями к выпускнику, в рамках ИТ-модели можно выделить обобщенные и наиболее значимые цели обучения любой теоретической дисциплине:

- полное усвоение обязательного минимума всеми обучаемыми;
- развитие самостоятельности, активизация учебно-познавательной деятельности, развитие исследовательских и творческих наклонностей;
- максимально комфортные с психологической и физиологической точек зрения условия обучения.

Помимо прочего, приведенное целеполагание направлено на обеспечение максимальной для заданных условий индивидуальной результативности обучения, которая может быть охарактеризована уровнем учебных достижений учащегося за отведенное время обучения.

Перечисленные цели обуславливают принципы реализации учебного процесса на основе ИТ-модели:

1. Полное усвоения базовой учебной информации (когнитивной составляющей ГОС), что означает:

- вводится понятие «базовая учебная информация» (базового минимума – БМ) по дисциплине, которая должна быть освоена полностью всеми обучаемыми, прошедшими входной контроль, за время, не превышающее установленного учебным планом;
- объем и содержание БМ определяется преподавателем либо (что предпочтительнее) оценкой реальной нагрузки студента по схеме Европейской системы перевода и накопления кредитов (ECTS)³²;
- освоение БМ фиксируется по дихотомической шкале («усвоен» – «не усвоен») без градаций успешности (степени) освоения;
- полное освоение каждым учащимся базового минимума является условием его дальнейшего обучения по индивидуальной траектории.

2. Индивидуализация обучения, означающая:

- вариативность форм представления информации с целью учета психофизиологических особенностей и возможностей обучаемого (обеспечение информационной гуманности);
- индивидуальное время освоения базовой части;
- индивидуальные траектории обучения после освоения базовой части (индивидуальное содержание);
- использование организационных схем смешанного обучения (blended learning)³³;
- обеспечение учебной активности каждого учащегося.

3. Временная эффективность обучения:

- минимизация времени усвоения БМ;

³² См. п. 3.5.2

³³ Более подробно о blended learning см. п. 3.3.2.

- использование обобщенных приемов работы с информацией при изложении и обучении;
- полнота учебно-методического обеспечения для освоения БМ;
- приоритет визуального представления учебной информации по отношению к вербальному.

4. *Постоянство управления обучением:*

- непрерывность измерения успешности освоения учебной информации каждым учащимся (постоянный текущий контроль);
- оперативная обратная связь преподавателя и учащихся в процессе аудиторной и самостоятельной работы;
- полнота методов управления (дистанционные, очные);
- априорно разработанные методы управления, адекватные педагогической ситуации.

Как мы видим, учебный процесс в рамках ИТ-модели строится на некотором наборе исходных принципов, которые справедливы для любых уровней образования. Однако приоритеты и содержание тех или иных положений должны быть сориентированы на учет специфики различных образовательных уровней. Если сопоставлять существенные для данной модели особенности средней общеобразовательной и высшей школы, то необходимо отметить следующие различия (табл. 3.1.):

Таблица 3.1.

Сопоставление средней и высшей школы с позиций ИТ-модели

Категория	Средняя школа	Высшая школа
Цели обучения	освоение основ наук и практик, профессиональная ориентация, личностное развитие	профессиональная подготовка специалиста, компетентного в некоторой области знания (деятельности)
Навыки самостоятельной работы с информацией (поиск, обработка, усвоение)	изначально отсутствуют, формируются в процессе обучения	сформированы на уровне, достаточном для обучения
Мотивация к обучению	в основном внешняя (педагоги, родители); внутренняя возможна к отдельным дисциплинам	внутренняя – связана с желанием обучаемого получить на хорошем уровне определенную профессию
Условия реализации и управления учебным процессом	значительная регламентация организационных форм (преимущественно, в рамках классно-урочной схемы), содержания, способов деятельности учителя и учащихся, управления процессом обучения	относительная свобода преподавателя и студента в выборе формы и методов обучения; отсутствие ограничений на предметное содержание за пределами образовательных стандартов, значительная свобода в выборе методов управления учебным процессом со стороны преподавателя

Адаптация процесса обучения к индивидуальным особенностям учащегося	внешняя – учитель выявляет уровень подготовки, выбирает и рекомендует учебные задания, осуществляет контроль и принимает меры коррекции	в значительной степени внутренняя – студент может самостоятельно выбирать наиболее удобную ему содержание и форму представления учебной информации
---	---	--

Из проведенного сопоставления вытекает различие приоритетов при определении содержания и организационных форм учебного процесса на основе ИТ-модели:

- *в средней школе* – индивидуализация обучения, повышение мотивации и познавательного интереса, освоение методов самообразования;
- *в высшей школе* – обеспечение доступа к разнообразным информационным ресурсам и оперативная коммуникация субъектов учебного процесса, развитие самостоятельности и креативности будущих специалистов, формирование профессиональных качеств.

К описанной модели необходимо дать ряд уточнений:

во-первых, модель предполагает комплексное применение информационных технологий в процессе обучения и управления обучением, т.е. за рамками рассмотрения мы оставляем ситуации фрагментарного применения ИКТ для решения отдельных (частных) дидактических задач;

во-вторых, модель охватывает только технологические и организационные аспекты – в этом усматривается определенная ее ограниченность, поскольку важнейшими факторами повышения результативности и качества образования является оптимизация его целей и содержания; модель ориентирована на достижение, помимо предметных, указанных выше обобщенных целей изучения любой теоретической дисциплины (цикла дисциплин); при этом в модели не предусматривается оценка целесообразности включения данной дисциплины в учебный план, ее содержания и объема – именно по указанной причине базовый минимум усвоения дисциплины связывается с требованиями государственного образовательного стандарта – с научной точки зрения это обстоятельство не представляется убедительным, однако, при появлении каких-то иных подходов к формированию целей и содержания образования принцип выделения базового содержания остается неизменным;

в-третьих, не затрагивая содержания, модель, вместе с тем, предусматривает существенные изменения (по сравнению с принятыми в традиционной схеме) методов обучения и управления учебным процессом, в частности, их использование должно оцениваться с точки зрения соответствия требованиям когнитивной психологии;

в-четвертых, в связи с различием приоритетов обучения и когнитивных возможностей обучаемых, методы обучения в средней и высшей школе должны различаться – это находит свое отражение в тех частях ИТ-модели, в которых содержатся ответы на вопросы «что делать» и «каким образом»;

в-пятых, обеспечение достижения всеми обучаемыми уровня базового минимума при освоении дисциплины означает, что приемлемыми схемами организации учебного процесса оказываются только такие, которые обеспечивают технологический уровень решения поставленных дидактических задач³⁴;

в-шестых, дисциплинарная ориентация ИТ-модели позволяет использовать ее в преподавании отдельной дисциплины (цикла дисциплин) независимо от формы преподавания остальных;

в-седьмых, модель не предусматривает жесткого администрирования со стороны преподавателя учебной работы учащихся (как это делается в реализациях технологии полного усвоения, описанных в п. 2.3. – разбиение материала на модули, обязательный входной контроль и контроль освоения модуля и пр.) – учебные задания выдаются в «традиционной» для данной дисциплины постановке, а контроль производится, в первую очередь, по отчетам о выполнении заданий.

Далее мы ограничим себя обсуждением только вузовского уровня образования, поскольку наличие гораздо большей академической свободы, нежели в системе среднего общего образования, позволяет практически построить учебный процесс на основе ИТ-модели даже при том что содержание и набор изучаемых дисциплин определяется плохо обоснованными (с научной точки зрения) государственными образовательными стандартами.

3.1.3. Организация обучения в рамках вузовской ИТ-модели

Из приведенных выше вопросов, которые, по сути, определяют структуру модели обучения, можно считать, что у нас имеется ответ на вопрос «кому?» – контингент – студенты высших учебных заведений, а также на вопрос «зачем?» – цели обучения определяются действующими образовательными стандартами.

Поскольку, как неоднократно указывалось, учебный план подготовки специалиста в вузе строится по дисциплинарному принципу, представляется более корректным вести речь о построении ИТ-модели обучения дисциплине. При этом *целями* ее применения являются:

- полное усвоение всеми студентами базового содержания дисциплины;
- индивидуализация обучения по следующим основаниям:
 - *объему и содержанию индивидуальной учебной траектории после освоения базового содержания;*
 - *выбору модели смешанного обучения;*
 - *желаемому уровню освоения дисциплины.*
- формирование и развитие профессиональных качеств;
- развитие способностей к самообразованию.

³⁴ Понятие педагогической технологии подробно обсуждается в ч. 2. данной серии методических пособий.

Учебный процесс строится в соответствии со следующими положениями:

1. Базовое содержание дисциплины (базовый минимум – БМ), который обязаны освоить все студенты, определяется преподавателем на основе требований ГОС (ФГОС) для дисциплин федеральной составляющей; для остальных дисциплин – учебной программы. Устанавливаются критерии достижения студентом БМ, а также методы и средства контроля, позволяющие проверить соответствие критериям.
2. Совместное (синхронное) обучение, связанное с освоением БМ, занимает часть учебного времени семестра (50-60%). Форма обучения – очная (аудиторная), дистанционная, смешанная – выбирается студентом при том что объем БМ и критерии его освоения не зависят от выбора формы обучения.
3. Для освоения БМ студенту предоставляются учебные материалы (в электронных форматах с обеспечением оперативного доступа к ним), охватывающие все виды учебной деятельности и инвариантные относительно выбранной формы обучения.
4. В процессе освоения БМ осуществляется регулярный контроль и самоконтроль успешности выполнения текущих учебных заданий; количество точек текущего контроля должно быть достаточно большим (7-15) для выявления статистических закономерностей учебной работы каждого обучаемого.
5. Оценка учебной деятельности производится по аддитивной схеме; из максимального количества оценочных баллов выделяются обязательные баллы, связанные с усвоением БМ, и баллы за освоение индивидуального содержания³⁵.
6. Итоговое контрольное мероприятие, предусмотренное учебным планом (зачет, экзамен), проводится в рамках БМ.
7. Если фактически набранная студентом сумма баллов превышает уровень БМ, студент получает минимальную положительную оценку «удовлетворительно», независимо от того, насколько фактическая сумма оказывается выше уровня БМ.
8. После достижения уровня БМ студент при желании может продолжить освоение дисциплины по индивидуальной траектории; индивидуальное содержание определяется совместно с преподавателем и предполагает удовлетворение познавательных интересов студента в изучаемой дисциплине. Оценки «хорошо» и «отлично» выставляются преподавателем за качество освоения индивидуального содержания; при этом критерии оценивания должны быть установлены и доведены до студентов заранее. Информационные материалы для выполнения индивидуального задания студент находит, в основном, самостоятельно (возможны рекомендации преподавателя).

³⁵ См. п. 3.5.2.

9. Студенты, не усвоившие БМ, продолжают в самостоятельном режиме выполнение текущих и дополнительных учебных заданий, проходят повторно итоговое контрольное мероприятие – цикл продолжается до тех пор, пока БМ не будет освоен. Количество попыток сдачи студентом БМ ограничивается только сроками окончания семестра.
10. Действия преподавателя: на этапе освоения БМ – проведение интерактивных учебных занятий, управление процессом освоения; после завершения совместного этапа обучения и проведения итогового контрольного мероприятия – индивидуальные консультации по БМ (для не сдавших) и по индивидуальным заданиям для преодолевших уровень БМ.

Сочетание синхронного (общего) и асинхронного (индивидуального) обучения в рамках ИТ-модели может быть проиллюстрирована схемой, представленной на рис. 3.1. Горизонтальная ось – ось времени. t_{c-a} – время окончания синхронного освоения БМ и перехода к асинхронному обучению; $t_{об}$ – время окончания семестра (продолжительность освоения дисциплины); как указывалось выше, $t_{c-a} \approx (0,5 \div 0,6) t_{об}$; t_k и t_n – время достижения БМ студентами k и n . Вертикальная ось H – объем усвоенной информации; $H_{БМ}$ – объем информации, связанный с освоением базового минимума. Вертикальная ось справа (Q) – оценка освоения дисциплины; освоение БМ соответствует «3 – (удовлетворительно)». От уровня $H_{БМ}$ обучение осуществляется по индивидуальным траекториям и его результаты соответствующим образом оцениваются. Студент n не захотел выполнять индивидуальное задание и удовлетворился минимальной оценкой, получив, однако, свободное время до окончания семестра.

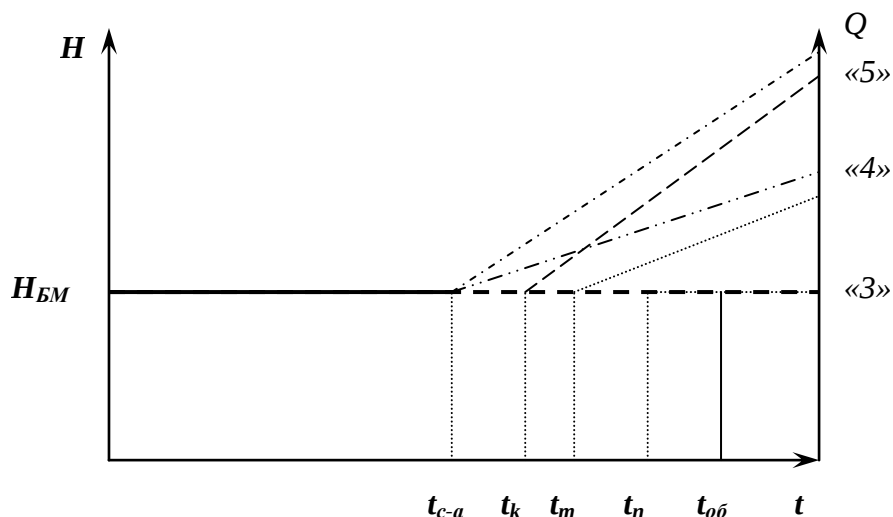


Рис. 3.1. Схема организации учебного процесса в вузовской ИТ-модели обучения

Из приведенной схемы, в частности, видно, что уровень БМ, в конечном счете, достигается всеми студентами, однако, индивидуальным оказывается затраченное для этого время. После преодоления уровня БМ студент может

либо удовлетвориться минимальной положительной оценкой, либо повысить ее, выполняя индивидуальное задание (проект). Приведенный подход позволяет сочетать, с одной стороны, обеспечение полного усвоения БМ всеми студентами и, с другой стороны, учет их персональных познавательных интересов в изучаемой дисциплине.

3.1.4. Условия реализации учебного процесса на основе ИТ-модели

Как уже неоднократно отмечалось, полная реализация идей компьютерной дидактики невозможна в рамках классической классно-урочной организационной схемы обучения. В связи с этим возникает закономерный вопрос: какие условия должны быть выполнены, чтобы учебный процесс можно было бы построить в соответствии с ИТ-моделью?

Исходя из целей обучения в ИТ-модели, перечисленных выше принципов, а также зарубежного и отечественного опыта применения средств ИКТ в учебном процессе, можно выделить несколько групп таких условий:

Технологические:

- наличие информационной образовательной среды (ИОС);
- свободный доступ обучаемых и преподавателей к информационным ресурсам и коммуникационным сервисам ИОС, ресурсам и сервисам Интернет;
- автоматизация контроля, тренажа;
- наличие (доступ) студентов к специализированным программным средам, необходимым в изучаемой дисциплине.

Дидактические:

- наличие полного информационного обеспечения всех видов учебной деятельности по дисциплине в объеме БМ при всех формах обучения, выбранных студентом;
- возможность адаптации учебных материалов по форме их представления к индивидуальным особенностям обучаемого; приоритет визуальной формы;
- наличие информационных ресурсов с записями интерактивных учебных занятий (в первую очередь, лекций);
- наличие ресурсов (средств) помощи – справочников, образцов решения (выполнения заданий), ответов на часто задаваемые вопросы и т.п.

Методические:

- технологический уровень достижения целей обучения;
- ориентация на методы обучения, активизирующие самостоятельную и исследовательскую учебную деятельность;
- использование схем оценивания текущей успеваемости, стимулирующих учебную деятельность.

Организационные:

- наличие системы управления ходом учебного процесса (*LMS – Learning Management System*);
- строгое и однозначное описание содержания обязательного минимума и условий его достижения;

- свобода выбора обучаемым уровня освоения дисциплины и оптимальной для него формы обучения;
- возможность построения индивидуальной траектории обучения после достижения установленного минимума;
- наличие четкого графика учебного процесса с указанием времени и формы контрольных точек;
- свобода преподавателя в выборе методики обучения (единственное требование – обеспечение результативности в соответствии с критериями полного усвоения).

Далее из перечисленных условий реализации ИТ-модели обучения об-судим подробнее те, что носят технологический и организационный харак-тер³⁶. В настоящее время реализация этих условий связана с построением ин-формационной образовательной среды (ИОС) учебного заведения.

3.2. Представление об информационной образовательной среде

Многие из приведенных выше условий, связанные с полнотой учебной информации, формой представления учебных материалов и коммуникацией субъектов учебного процесса, могут быть реализованы только в рамках ин-формационной образовательной среды, обеспечивающей все информацион-ные запросы обучаемых и преподавателей. В Федеральном законе «Об обра-зовании в Российской Федерации» указывается: *«При реализации образова-тельных программ с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в образовательном учрежде-нии должны быть созданы условия для функционирования электронной ин-формационно-образовательной среды, включающей в себя электронные ин-формационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокуп-ность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, со-ответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обу-чающимися образовательных программ в полном объеме независимо от их мест нахождения»*³⁷. Таким образом, наличие ИОС является законодательно установленным требованием реализации электронного обучения.

Понятие информационной образовательной среды (ИОС) учебного за-ведения в настоящее время следует рассматривать как вполне устоявшееся и даже общепринятое, хотя и недостаточно однозначно определенное. Не вда-ваясь в его терминологический анализ, отметим, что общим в теоретических подходах к рассмотрению структуры ИОС и в описании практических реали-заций является выделение трех составляющих – *технологической*, которая обеспечивает хранение и доступ к информационным ресурсам среды и ком-муникацию субъектов учебного процесса, *ресурсной* – образовательного кон-тента в электронных форматах представления, размещаемого в среде, *органи-*

³⁶ Дидактические и методические условия реализации ИТ-модели обучения будут рассмотрены в следующих частях пособия.

³⁷ Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (принят 21.12.2012), ст. 15, п.1.1.

зационной (LMS), обеспечивающей реализацию функций управления процессом обучения на административном уровне (поток, учебная группа) и уровне преподавателя (учебная дисциплина).

Без потери общности рассуждений примем в рамках настоящего пособия следующее определение: *ИОС – это совокупность аппаратных средств, программных систем, а также содержательного наполнения (контента), реализованная на основе современных технологических решений и предназначенная для обеспечения информационных запросов и организации информационных потоков, связанных с обучением и управлением учебным процессом.*

3.2.1. Принципы построения ИОС

Исходя из сказанного, цель функционирования ИОС можно определить как *полное и оперативное удовлетворение информационных потребностей всех субъектов учебного процесса, связанных с реализацией предусмотренных в вузе форм и видов учебной деятельности.*

В приведенной формулировке цели акцент делается на приоритетности дидактических функций среды по отношению к техническим – первичным для отбора технических и технологических решений ИОС должны быть потребности реализации учебного процесса вуза. Из этого, в свою очередь, вытекает ряд следствий, которые можно рассматривать в качестве *принципов построения ИОС*:

- *технологическая полнота* – ИОС должна объединять и предоставлять пользователям все сервисы, необходимые для решения поставленных дидактических задач;
- *содержательная полнота* – контент ИОС должен включать учебные и организационные материалы для осуществления учебной деятельности студентов всех имеющихся в вузе форм и уровней обучения как в процессе аудиторной, так и самостоятельной учебной работы; критерием полноты обеспечения должно являться то, что в ходе основного учебного процесса все свои информационные потребности студент может удовлетворить в пределах единой среды³⁸;
- *дидактическая обусловленность коммуникации* – ИОС должна обеспечивать все виды удаленного взаимодействия субъектов учебного процесса, необходимые для реализации процесса обучения (в режимах *off-line* и *on-line*);
- *оперативность доступа к учебной информации преподавателя и студента; оперативность коммуникации* – ИОС должна предоставить возможность удаленного доступа к учебным ресурсам в любое удобное для субъектов учебного процесса время; коммуникация в режиме *off-line* должна быть возможна в любое время, в режиме *on-line* – во время, определяемое преподавателем;

³⁸ В данном случае за рамки рассмотрения выносятся научно-исследовательская и учебно-исследовательская деятельность студентов – ее обеспечение требует иных подходов.

- *обеспечение управления учебным процессом* – составной частью ИОС должна являться система управления обучением (LMS), включающая *организационный модуль* (расписание, график учебного процесса, график контрольных мероприятий и т.п.); *модуль сбора информации* об успешности хода обучения (системы локального и дистанционного тестирования, аудиторная система обратной связи и т.п.), ее *обработки и хранения* (электронный журнал успеваемости, электронные зачетные книжки и т.п.); *модуль управления*, обеспечивающий анализ сведений об успешности обучения, выработке и реализации решений по управлению ходом обучения.

Помимо перечисленных и вытекающих непосредственно из формулировки цели использования ИОС, можно обосновать и привести еще целый ряд принципов технологического характера:

- *технологическая унификация* – используемые в ИОС технологии и сервисы должны иметь характер контентно-независимых (желательно кроссплатформенных) оболочек, обеспечивающих возможность использования их в преподавании широкого спектра дисциплин; инструментарий пользователей среды унифицирован для всех учебных подразделений – данный принцип обеспечивает единство применяемых технологий хранения и доступа к информации и порядка коммуникации для всех пользователей ИОС одного учебного заведения;
- *минимальная достаточность технологий* – в ИОС включается минимальное число информационных систем и программных продуктов при том что ими будет обеспечен принцип технологической полноты;
- *ориентация на индустриальные решения* – для включения в ИОС предпочтение отдается системам, которые широко распространены и применяются многими вузами России и мира – это обеспечивает, *во-первых*, совместимость контента и возможность обмена им между вузами; *во-вторых*, внятную лицензионную политику, гарантированную и оперативную техническую поддержку; *в-третьих*, возможность участия в сообществах пользователей и получения методической и технической помощи, обмена опытом применения систем;
- *разделение образовательных и административных систем* – представляется нежелательным построение единой вузовской информационной системы, предназначенной одновременно для решения административных и образовательных задач; поскольку доступ в административную систему требует значительных ограничений (в первую очередь, с точки зрения защиты информации); должны существовать две независимые системы с возможностью обмена данными между ними.

С нашей точки зрения, приведенная совокупность принципов обладает качеством достаточности, поскольку при их соблюдении может быть построена ИОС, отвечающая указанному выше целеполаганию. На основе перечисленных принципов может быть построена модель ИОС, из которой, в свою очередь, выявляются необходимые технологические решения.

3.2.2. Информационная модель образовательной среды

Как известно, компонентами информационной модели являются источники и приемники (потребители) информации, информационные ресурсы и связи между компонентами, осуществляемые в виде информационных потоков.

Информационные образовательные ресурсы, которые используются студентом в самостоятельной учебной деятельности, могут быть классифицированы по нескольким основаниям:

- **по расположению:** *локальные и распределенные*; в первом случае они являются собственностью вуза и располагаются в его хранилищах информации – обычной и электронной библиотеках, на учебном сайте (портале); распределенные источники не принадлежат данному учебному заведению и размещены на различных (многих) сайтах и порталах сети Интернет; для их использования необходимо произвести предварительный информационный поиск и получить разрешение на доступ;
- **по характеру взаимодействия обучаемого и ресурса:** *неинтерактивные и интерактивные*. *Неинтерактивные* источники предусматривают только однонаправленный характер передачи информации (от носителя к потребителю, т.е. студенту); изменить содержание или порядок представления материала обучаемый не может; к ним относятся печатные источники, учебное видео, электронная библиотека. *Интерактивные* источники предусматривают возможность информационного взаимодействия с ними студента, что позволяет индивидуализировать процесс, реализовать активные формы обучения (например, исследовательское компьютерное моделирование), обеспечить автоматизацию контроля хода обучения; к данной категории относятся: учебные web-сайты (порталы), электронные учебные материалы, компьютерные тесты, wiki-ресурсы³⁹, форумы учебных дисциплин⁴⁰.

Доступ к информационным ресурсам субъектов учебного процесса осуществляется через пользовательские интерфейсы, которые, в свою очередь, обеспечиваются техническими и программными средствами. В частности, по количеству участников коммуникации может быть произведена следующая типизация средств: «к-одному» ($\rightarrow 1$), «один-всем» ($1 \rightarrow n$), «один-с-одним» ($1 \leftrightarrow 1$), «один-со-всеми» ($1 \leftrightarrow n$), «все-со-всеми» ($n \leftrightarrow n$).

К потребителям информации, циркулирующей в процессе обучения, следует отнести студента, группу студентов и, безусловно, преподавателя в той

³⁹ Wiki-ресурсы создаются и развиваются самими студентами (wiki – это название технологии коллективного создания документов посредством сайта); создание и использование подобных ресурсов обладает значительным дидактическим потенциалом, поскольку, с одной стороны, оно основано на добровольном и самостоятельном участии в ней разработчиков; с другой стороны, такое участие имеет смысл только в том случае, когда разработчик достаточно хорошо освоил материал (что, в конечном счете, и является целью обучения), и, наконец, при разработке ресурса силами студентов (и, что вполне допустимо, преподавателей) одной специальности вуза этот ресурс приобретает ориентацию на конкретную категорию обучаемых.

⁴⁰ См. п. 3.4.2.

части, которая связана с управлением учебной деятельностью и подготовкой содержательного наполнения используемых информационных ресурсов.

После выделения структурных компонентов – источников информации и ресурсов, потребителей, информационных потоков между ними, а также средств, обеспечивающие реализацию этих потоков – информационная модель образовательной среды может быть представлена схемой на рис. 3.2.

Приведенную схему следует рассматривать как обобщенную информационную модель образовательной среды. Из нее, в частности, видно, что каждый студент через соответствующие коммуникационные интерфейсы имеет доступ ко всем информационным ресурсам, осуществляет связь с преподавателем и студентами своей группы, а также имеет возможность принять участие в формировании wiki-ресурса и работе на сайте учебной дисциплины. Каналы, по которым получается учебная информация от неинтерактивных и Интернет источников, *однаправленные*; каналы взаимодействия с интерактивными источниками (ресурсами) и коммуникации субъектов учебного процесса – *двухнаправленные*.

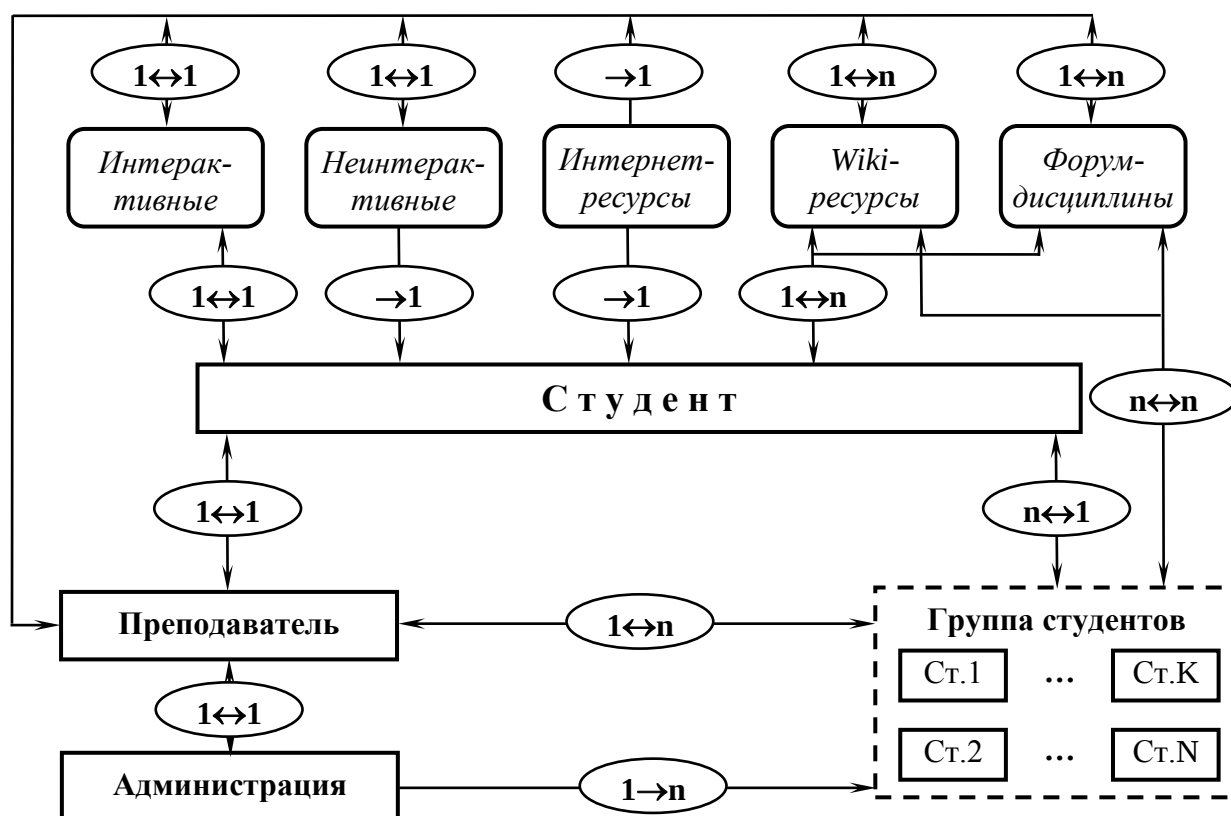


Рис. 3.2. Информационная модель образовательной среды вуза

Преподаватель имеет возможность проводить интерактивные учебные занятия, формировать собственные информационные ресурсы, наблюдать (и при необходимости участвовать) за созданием wiki-ресурсов и за ходом форума дисциплины, управлять учебной работой отдельного студента (через индивидуальные средства коммуникации) и группы студентов (через средст-

ва, обеспечивающие массовую трансляцию и массовый информационный обмен). При этом группа студентов может совместно получать информацию от преподавателя в режиме трансляции, общаться с ним в рамках совместных обсуждений (форумов) или консультаций (в том числе, дистанционных). В режиме off-line управление обучением осуществляется опосредованно через учебный сайт (портал), на котором преподаватель может в удаленном режиме размещать информацию и контролировать ход выполнения учебных заданий студентами.

Административное управление работой студентов осуществляется в режиме off-line посредством сервисов, обеспечивающих оповещение студентов. Примером такого сервиса может служить сайт факультета.

Предлагаемая модель обладает достаточно высокой общностью, обусловливаемой рядом причин. *Во-первых*, она не имеет привязки к содержанию учебной информации и, следовательно, построенная на ее основе информационная среда может быть наполнена контентом по любой учебной дисциплине (или группе дисциплин). *Во-вторых*, информационные источники в модели не связаны друг с другом, поэтому необходимость обращения к тому или иному источнику определяется преподавателем или студентом в зависимости от решаемой учебной задачи и технологических возможностей. *В-третьих*, модель не содержит каких-то конкретных технологических решений и, следовательно, может быть реализована любыми программно-аппаратными средствами, обеспечивающими указанный функционал. *В-четвертых*, модель расширяема в отношении новых информационных ресурсов и средств коммуникации.

3.2.3. Пример реализации информационной образовательной среды вуза

Следование перечисленным выше технологическим принципам построения ИОС – технологической полноты, технологической унификации, минимальной достаточности технологий, ориентации на индустриальные решения – порождает вопрос: какими средствами на основе приведенной информационной модели среда может быть реализована практически? Или по-другому: какова минимальная совокупность программно-аппаратных систем, которая обеспечила бы поддержку всего функционала образовательной среды в соответствии с моделью?

Исходя из опыта создания и эксплуатации ИОС Уральского государственного педагогического университета, может быть предложен следующий вариант построения среды:

Сайты учебных подразделений уровня институт, факультет, филиал, на которых размещается информация учебно-организационного характера: ФГОС и учебные планы специальностей или направлений подготовки, рабочие учебные планы на текущий учебный год, расписания учебных занятий, контрольных мероприятий, консультаций преподавателей и пр. Актуализа-

цию информации обеспечивают сами подразделения. Доступ ко всем материалам свободный. Из учебного плана имеются ссылки на сайты отдельных дисциплин, расположенных на учебном портале университета.

Учебный портал (УП) – основной компонент ИОС. Учебный портал УрГПУ выполнен на основе весьма популярной и свободно распространяемой платформы Sakai; с его помощью реализуются следующие компоненты описанной модели:

- *размещение информационных ресурсов*: сайты учебных дисциплин, на которых расположены электронные учебно-методические комплексы (интерактивные и неинтерактивные материалы); сайт wiki-ресурса; ссылки на внешние (по отношению к portalу) информационные источники (электронная библиотека, Интернет), форумы, чаты и пр.;
- *оперативный (on-line) доступ* к учебным ресурсам студентов и преподавателей (только для зарегистрированных в системе пользователей с разграничением прав доступа);
- *коммуникация участников*:
 - *в режиме on-line – чат, видеоконференция*;
 - *в режиме off-line – электронная почта, выдача-сдача учебных заданий* (с ведением электронного журнала учета текущей успеваемости);
- *удаленное тестирование (УТ)*, которое может использоваться как в самостоятельной, так и аудиторной работе.

Учебный портал рассматривается в качестве основного компонента ИОС, обеспечивающего самостоятельную учебную работу студентов и управление ею со стороны преподавателя в режиме off-line.

Электронная библиотека (ЭБ) – обеспечивает зарегистрированным пользователям доступ к собственным учебным информационным ресурсам УрГПУ, а также ресурсам других вузов и издательств.

Система видеоконференцсвязи (ВКС⁴¹) обеспечивает возможность удаленного интерактивного (зрительного и звукового) взаимодействия преподавателя и студентов. Связь может осуществляться как в режиме «точка-точка» (преподаватель общается с группой студентов, находящихся в одной удаленной аудитории), так и в многоточечном режиме (студенты выходят на связь из разных помещений, например, со своих домашних компьютеров). При любом режиме система ВКС может быть использована для проведения, практически, всех видов интерактивных учебных занятий – лекций, семинаров, лабораторных работ, консультаций, контрольных мероприятий. В УрГПУ применяется ВКС Adobe Acrobat Connect Pro (v. 8.0), ориентированная на решение образовательных задач и предоставляющая преподавателю соответствующий инструментарий (совместное использование электронной доски, система опроса, средства организации общения – текстовый и видео-чат, совместная работа над экраным документом и пр.).

⁴¹ Подробно применение ВКС и АСОС в учебном процессе будет рассмотрено в ч. 4 данной серии учебных пособий.

Аудиторная система обратной связи (АСОС) применяется при чтении лекций для большого числа слушателей (50-200 чел.). Система обеспечивает возможность фронтального опроса аудитории в режиме реального времени с немедленной обработкой результатов и представлением их преподавателю и слушателям для совместного обсуждения. Оперативная и содержательная обратная связь лектора и слушателей позволяет изменить методику чтения лекций, перейти от простого пересказа учебного материала к рассмотрению наиболее значимых, сложных и проблемных ситуаций, активизировать работу студентов.

Возможности использования компонентов ИОС на различных видах учебных занятий со студентами разных форм обучения иллюстрируется табл. 3.2.

Таблица 3.2.

Использование компонентов ИОС в вузе

Форма обучения Виды уч.занятий	Очная	Заочная, доп.обр.
Лекция	АСОС	ВКС
Семинар	УП	ВКС, УП
Лабораторная работа	УП	УП
Контроль текущий	АСОС, УТ	ВКС, УТ
Консультация	–	ВКС, УП
Зачет, экзамен	УТ	ВКС, УТ
Самостоятельная работа	УП, ЭБ	УП, ЭБ

Из приведенной таблицы, в частности, видно, что информационная образовательная среда, построенная на описанном наборе компонентов и в соответствии с представленной моделью, действительно может обеспечить все информационные потребности субъектов образовательного процесса, т.е. обладает качествами полноты, минимальной достаточности и универсальности (предметной независимости). В приведенном варианте реализации ИОС задачи управления обучением на уровне преподавателя решаются параллельно с задачами дидактическими.

Таким образом, важнейшее условие построения учебного процесса в соответствии с ИТ-моделью обучения в вузе – наличие ИОС – вполне может быть реализовано практически.

3.3. Организационные схемы реализации ИТ-модели

В нормативных документах последнего времени определяется ряд понятий, связанных с применением информационно-коммуникационных технологий в образовании. В частности, в Законе об образовании указывается:

«При реализации образовательных программ независимо от форм получения образования могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке го-

сударственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования.

Под электронным обучением понимается организация образовательного процесса с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие участников образовательного процесса»⁴².

В данном контексте под *формой получения образования* понимается модель организации учебного процесса, связанная с:

- временем и местом обучения;
- количеством обучающихся;
- порядком взаимодействий между обучающимся, преподавателем, администрацией;
- дидактическими средствами (учебно-методическое обеспечение, инструментальные среды и т.п.).

На сегодняшний день можно выделить несколько организационных схем, на основании которых строится образовательный процесс:

- *face-to face learning* – синхронное аудиторное обучение;
- *distance learning* – асинхронное дистанционное обучение;
- *online learning* – интерактивное (синхронное) обучение через Интернет.

Последние две формы (*distance learning* и *online learning*) являются разновидностями электронного обучения (*e-learning*)⁴³. При этом в реализации любой из перечисленных схем могут использоваться как репродуктивные, так и продуктивные методы обучения.

Как отмечалось выше, ИТ-модель предусматривает систематическое применение информационно-коммуникационных технологий на всех этапах и формах обучения и управления учебным процессом. Таким образом, ИТ-модель – это модель электронного обучения (в соответствии с трактовкой этого понятия Законом об образовании РФ). Ранее шла речь о том, что ИТ-модель предполагает ее реализацию на уровне педагогической технологии. С другой стороны, в электронном обучении имеются всего две организационные схемы технологического уровня – это дистанционное обучение и смешанное обучение (*blended learning*)⁴⁴. Ниже они будут проанализированы подробнее.

⁴² Закон об образовании РФ от 21.12.2012. Ст. 15.

⁴³ В педагогической литературе весьма часто понятия «дистанционное обучение» и «электронное обучение» отождествляются; нам представляется более корректным считать ДО одной из форм ЭО, наряду со смешанным обучением.

⁴⁴ Формы интерактивного обучения (очное и через Интернет), с нашей точки зрения, нельзя отнести к категории технологий, поскольку они не гарантируют достижения образовательных целей, например, в том случае, если обучаемый не посещает занятия.

3.3.1. Дистанционное обучение (distance learning)

Прежде всего, необходимо развести понятия «дистанционные образовательные технологии» (ДОТ), «дистанционное образование» и «дистанционное обучение» (ДО).

*Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.*⁴⁵

Другими словами ДОТ – это набор информационно-коммуникационных технологий удаленного доступа обучаемого к учебным ресурсам, а также взаимодействия субъектов учебного процесса. Особенностью этих технологий является то, что они не обязательно должны применяться в совокупности (в системе) – допускается использование отдельных технологий для решения частных дидактических задач – организация и управление самостоятельной работой, удаленное тестирование, консультирование и пр. ДОТ предполагают их встраивание в традиционные формы получения образования (очная, заочная) и использование наряду с обычными аудиторным видами учебных занятий.

Понятие «дистанционное образование» (distance education) выражает скорее социальный аспект образования, нежели педагогический. В соответствии с Концепцией создания и развития единой системы дистанционного образования в России, «Под дистанционным образованием понимается комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям населения в стране и за рубежом с помощью специализированной информационно-образовательной среды, базирующейся на средствах обмена учебной информацией на расстоянии (спутниковое телевидение, радио, компьютерная связь и т.п.). Дистанционное образование является одной из форм образования, которое призвано реализовать права человека на образование и получение информации»⁴⁶.

Важными при этом оказываются следующие моменты:

- 1) дистанционное образование (в отличие от ДОТ) является *формой получения образования*, наряду с очной и заочной;
- 2) реализуется дистанционное образование учебными заведениями, обладающими государственными лицензиями на право ведения соответствующей образовательной деятельности и выдачу документов об образовании государственного образца;
- 3) для получения образования в дистанционной форме необходимо освоить все дисциплины, предусмотренные учебным планом специальности (профиля подготовки);

⁴⁵ Закон об образовании РФ от 21.12.2012. Ст. 15.

⁴⁶ http://www.e-joe.ru/sod/97/2_97/st064.html

- 4) значимой с социальной точки зрения оказывается возможность получения качественного образования всеми желающими, независимо от места их проживания и материальных факторов.

Данная форма получения образования достаточно широко распространена за рубежом, поскольку имеется большое число образовательных программ и учебных заведений их реализующих. Немаловажным оказывается и то обстоятельство, что получаемый документ об образовании признается работодателями наравне с документами об образовании очном. В России правовые вопросы, связанные с дистанционным образованием, в полном объеме не решены, что ограничивает возможности отечественных вузов в предоставлении соответствующих услуг. Следует, однако, заметить, что все больше число наших соотечественников дистанционно получают образование в зарубежных вузах.

В педагогической литературе (в том числе, зарубежной) имеется множество определений понятия «дистанционное обучение» (*distance learning*), хотя зачастую в них не производится четкого разделения с понятием «дистанционное образование» (*distance education*) и «электронное обучение» (*e-learning*). Поскольку учебные планы строятся по дисциплинарному принципу, процесс получения дистанционного образования, в конечном счете, сводится к освоению обучаемым некоторого комплекса учебных дисциплин. Можно считать, что процесс получения образования дискретизируется, и составным элементом этого процесса оказывается обучение определенной дисциплине, осуществляемое дистанционно (с применением ДОТ). Таким образом, представляется возможным построить следующее определение понятия «дистанционно обучение» (ДО):

ДО обучение (distance learning) – это асинхронная форма изучения учебной дисциплины, предусматривающая самостоятельное усвоение обучаемым специально организованных учебных материалов с оперативным доступом к ним; контроль и управление учебной деятельностью осуществляется удаленным преподавателем.

К определению необходимо сделать следующие замечания:

- 1) *асинхронная форма...* означает, что процесс обучения происходит у каждого обучаемого независимо от других;
- 2) при ДО обучаемый осваивает учебный материал *самостоятельно*, имея при этом возможность дистанционно взаимодействовать с преподавателем и другими обучаемыми;
- 3) *специально организованные учебные материалы* охватывают все виды учебной деятельности студента как по содержанию, так и по организации процесса обучения; материалы представлены в электронных форматах и предусматривают удаленный доступ к ним;
- 4) *оперативный доступ к учебным материалам* означает, что он возможен в любое приемлемое для обучаемого время и из удобного для него места; безусловно, обеспечить такой доступ можно только при использовании

компьютерных сетей и сетевых коммуникационных сервисов, т.е. информационной образовательной среды;

Из приведенного выше определения вытекает важное следствие: поскольку изучаемая дистанционно дисциплина, вообще говоря, может быть не связана с учебным планом подготовки для какой-либо специальности или уровня образования, открывается возможность организации и реализации широкого спектра программ профессиональной подготовки и дополнительного образования как для детей, так и взрослых; освоение этих программ подтверждается документом учреждения, организовавшего курс (вообще говоря, не обязательно образовательного). Это может быть использовано для переподготовки кадров, повышения квалификации, получения второго высшего образования. Благодаря и посредством ДО становится осуществимой идея непрерывного образования; более того, по-видимому, можно утверждать, что без ДО непрерывное образование, которое должно в той или иной степени охватывать всех членов общества на протяжении всей жизни, оказывается в принципе невозможным.

На основе анализа отечественной и зарубежной теории и практики ДО А.А. Андреев выделяет следующие характерные особенности ДО⁴⁷:

1. *«Гибкость»*. Обучающиеся занимаются в удобное для себя время, в удобном месте и в удобном темпе. Каждый может учиться столько, сколько ему лично необходимо для освоения курса дисциплины и получения необходимых знаний по выбранным дисциплинам.

2. *«Модульность»*. В основу программ ДО закладывается модульный принцип. Каждая отдельная учебная дисциплина, которая осваивается обучаемым, адекватна по содержанию определенной предметной области. Это позволяет из набора независимых учебных курсов формировать учебный план, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям.

3. *«Параллельность»*. Обучение может проводиться при совмещении основной профессиональной деятельности с учебной, т.е. «без отрыва от производства».

4. *«Дальнодействие»*. Расстояние от места нахождения обучающегося до образовательного учреждения (при условии качественной работы связи) не является препятствием для эффективного образовательного процесса.

5. *«Асинхронность»*. Подразумевает тот факт, что в процессе обучения обучающий и обучаемый работают по удобному для каждого расписанию.

6. *«Охват»*. Эту особенность иногда называют также «массовостью». Количество обучающихся не является критичным параметром.

7. *«Рентабельность»*. Под этой особенностью подразумевается экономическая эффективность ДО.

8. *«Преподаватель»*. Речь идет о новой роли и функциях преподавателя.

⁴⁷ <http://gendocs.ru/v3276/>

9. «Обучающийся». Требования к обучающемуся существенно отличаются от традиционных.

10. «НИТ» (новые информационные технологии). В СДО используются все виды информационных технологий, но преимущественно новые информационные технологии, средствами которых являются компьютеры, компьютерные сети, мультимедиа системы и т.д.

11. «Социальность». ДО в определенной степени снимает социальную напряженность, обеспечивая равную возможность получения образования независимо от места проживания и материальных условий.

12. «Интернациональность». ДО обеспечивает удобную возможность экспорта и импорта образовательных услуг.

Перечисленные особенности определяют достоинства ДО и его преимущества перед другими формами обучения. Однако ДО имеет и ряд недостатков, в качестве главного из которых, как правило, приводится самостоятельный характер обучения, что предполагает, *во-первых*, наличие и постоянство мотивации к обучению; *во-вторых*, умение самообучаться. Это, безусловно, сокращает круг потенциальных обучаемых. Критики *distance learning* выделяют также отсутствие социального контакта с другими участниками обучения – это утверждение представляется спорным, поскольку, *во-первых*, в ДО предусмотрена коммуникация всех субъектов учебного процесса (которая по характеру мало отличается от общения, например, в социальных сетях); *во-вторых*, для взрослых обучаемых наличие социального контакта с сокурсниками не является значимым фактором. К недостаткам можно отнести трудности подготовки учебных курсов, в которых предусмотрено дистанционная реализация всех видов учебной деятельности обучаемых. Будучи асинхронным по времени обучения, в ДО отсутствует (труднореализуема) индивидуализация содержания и методов обучения. Наконец, достаточно большими (заметно превышающими их при традиционной организации учебного процесса) оказываются временные затраты преподавателей, обусловленные индивидуальным характером обучения.

По указанным причинам основной областью применения дистанционного обучения в западных странах является предоставление образовательных услуг различным категориям взрослого населения. Опыт показывает, что через комплексные программы дистанционного возможна реализация идеи непрерывного образования, то есть образования на протяжении всей жизни, позволяющего специалисту постоянно поддерживать свой профессиональный уровень, повышать квалификацию или проходить переподготовку по мере необходимости. В Европе миссия дистанционного обучения декларируется как обеспечение доступности образования, предоставление возможности включиться в образовательный процесс любым категориям взрослого населения независимо от их жизненных обстоятельств.

В контексте обсуждения ИТ-модели обучения возникает вопрос: может ли она быть реализована в организационных рамках только ДО? Ответ будет

отрицательным, в первую очередь потому, что ДО в описанной выше трактовке неприемлемо для очной формы получения образования. Помимо этого, нарушается ряд принципов ИТ-модели – временной эффективности, вариативности содержания и форм представления учебных материалов, полноты методов управления, свободы выбора студентом формы обучения.

3.3.2. Смешанное обучение (blended learning)

Как уже было сказано, существует значительный образовательный сектор, где дистанционное обучение практически не используется или используется недостаточно эффективно. В первую очередь, это относится к школьному и высшему образованию, которые реализуются в очной форме.

Поиск более совершенных схем организации учебного процесса, использующих достоинства distance learning и компенсирующих его недостатки, привел к идее смешанного обучения (blended learning⁴⁸) – этим термином обозначается учебный процесс, в котором применяются различные событийно-ориентированные методики и схемы управления процессом обучения, такие как *face-to-face learning* (обучение в аудитории), *distance learning* (асинхронное дистанционное обучение) и *online learning* (синхронное дистанционное обучение). При этом обучение строится на взаимодействии слушателя не только с компьютером, но и с преподавателем в активной форме (очной и дистанционной), когда изученный самостоятельно материал обобщается, анализируется и используется для решения поставленных задач.

Смешанное обучение достаточно давно используется в области корпоративных тренинговых программ. Еще в конце 90-х годов многие компании стали активно применять технологии электронного обучения, поскольку при большой занятости сотрудников был необходим индивидуальный набор методов донесения и подачи материала, предполагающий обязательную самостоятельную работу обучаемого.

Д. Пейнтер выделяет 8 этапов реализации смешанного обучения:

- «*подготовьте*»: исходный этап, который обеспечивает учащегося базовыми навыками и общим пониманием порядка обучения с целью гарантировать успех на оставшихся ступенях;
- «*расскажите*»: этап представления, на котором участники узнают о целях, задачах и ключевых идеях того, чему они будут учиться, и о том, почему это задачи первостепенной важности;
- «*покажите*»: демонстрационный этап выдвигает на первый план методы, способы, концепции и проходит таким образом, что учащиеся могут применять навыки;

⁴⁸ Для обозначения данного способа организации учебного процесса в русскоязычной литературе используются также термины интегрированное, комбинированное или гибридное, что, с нашей точки зрения более точно отражает его смысл, поскольку «смешанное обучение» трактуется у нас как совместное обучение мальчиков и девочек. Вместе с тем, отдавая должное тому, что технология blended learning пришла из англоязычных стран, будем пользоваться его дословным переводом *смешанное обучение*.

- *«разрешите»*: на протяжении практического этапа участники получают возможность усвоить новые навыки, повторить изученное ранее и обеспечить долгосрочное запоминание;
- *«проверьте»*: оценочный этап представляет собой отчет об использовании навыков в формальной/официальной ситуации обучения, который позволит применять навыки и в неформальной среде;
- *«поддержите»*: этап поддержки и содействия, первый в неформальной учебной обстановке, наступает, когда участники прибегают в работе к тому, что дал им опыт официального обучения;
- *«инструктируйте»*: на этом этапе учащиеся получают помощь опытных менеджеров, сотрудников, наставников или экспертов;
- *«объедините»*: этап совместной работы позволяет участникам совместно решать проблемы⁴⁹.

Приведенная последовательность действий ориентирована, безусловно, на подготовку и переподготовку кадров в коммерческих, производственных и пр. корпорациях. Вместе с тем, общий порядок организации и деятельности преподавателя во многом справедлив и для системы образования.

В высшем образовании смешанное обучение используется весьма активно вузами США и Европы. В 2007 году около 55% процентов вузов США в той или иной степени использовали смешанное обучение в образовательном процессе. По прогнозам аналитиков, эта цифра будет постепенно расти и к 2013-году их число увеличится до 80%. Лидерами в использовании смешанного обучения являются в США: Университет центральной Флориды, университет Иллинойса, Университет Висконсин-Милуоки (реализующего в рамках смешанного обучения учебные дисциплины «Управленческое лидерство», «Архитектура», «Искусство», «Психология», «История Франции» и «Информатика») и др. В Европе смешанное обучение используется в университетах Финляндии, Германии, Великобритании.

Смешанное обучение в России распространено в гораздо меньшей степени. Чаще всего к этой форме обучения обращаются вузы, имеющие опыт создания и применения дистанционных учебных курсов: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Новосибирский государственный технический университет, Пермский государственный технический университет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Российский университет дружбы народов имени П. Лумумбы, Томский политехнический университет, Уральский федеральный университет и др.

Популярность, смешанного обучения в США, впрочем, также как и в Европе, и в России обусловлена не только возможностью повысить эффективность образовательного процесса за счет оптимального сочетания преимуществ тра-

⁴⁹ 8 этапов смешанного обучения (обзор статьи «Missed Steps» Дарлин Пейнтер, журнал Training & Development, июль 2006) <http://www.obs.ru/interest/publ/?thread=57>

диционного и дистанционного обучения, но и экономическими причинами (сокращение расходов за счет выбора экономичных (безбумажных) способов донесения учебной информации, использования систем управления образовательным контентом, электронных коммуникаций и т.д.).

Учебный процесс в схемах смешанного обучения строится на основании следующих положений:

- часть теоретического учебного материала студенты изучают самостоятельно (асинхронный off-line режим) до проведения аудиторной лекции, но в сроки, установленные графиком изучения дисциплины – это позволяет преподавателю читать лекцию подготовленной аудитории и сместить акценты с простого пересказа материала на совместное обсуждение и разбор моментов, вызвавших затруднение студентов;
- часть аудиторных занятий (лекции, консультации) переводится в интерактивный дистанционный режим (синхронный on-line) – это увеличивает охват участников и позволяет проводить занятия параллельно для многих студентов, удаленных от преподавателя (например, студентов заочной формы обучения);
- проведение части семинаров и практических занятий также возможно в on-line режиме посредством неинтерактивных сервисов (*форумы, чаты*) или в интерактивной режиме (*виртуальная классная комната*);
- контроль и самоконтроль усвоения материала осуществляется, преимущественно, посредством дистанционной тестовой системы, которая, как правило, является модулем информационной образовательной среды;
- управление процессом обучения, в основном, производится через неинтерактивные коммуникационные сервисы.

Гибкость модели смешанного обучения состоит в том, что пропорции «смешивания» традиционной очной и дистанционной форм могут быть различными; их соотношение зависит от нескольких (достаточно очевидных) факторов:

- содержания дисциплины;
- возраста обучаемых;
- степени готовности обучаемых к самообразованию;
- возможности информационной образовательной среды учебного заведения;
- готовности и полноты учебно-методического обеспечения.

Эффективность освоения курса напрямую связана с правильным выбором соотношения форм (очная, дистанционная) и характера представления материала, вынесенного на аудиторное и самостоятельное изучение. В оптимальном для данных условий сочетании форм и методов обучения суть технологии смешанного обучения. Однако при любой пропорции очной и дистанционной форм они должны образовывать целостный учебный процесс, предполагающий, что часть учебно-познавательной деятельности обучаемых проходит в аудитории под непосредственным руководством преподавателя, а

часть выносится на самостоятельную работу с дистанционным характером взаимодействия с преподавателем.

Д. Кларк выделяет некоторые общие этапы принятия решения в отношении выбора той или иной модели смешанного обучения:

- *первый этап* связан с анализом изучаемой дисциплины с точки зрения возможных методов и средств представления учебного материала, формирования и отработки умений и навыков и т.д. Т.е. на первом шаге осуществляется *дидактический анализ* самой дисциплины;
- *второй этап* – *анализ целевой аудитории*, который подразумевает рассмотрение психологических особенностей обучаемых, уровня их общей и информационной культуры, мотивации и т.д.;
- на *третьем этапе* определяются *организационные требования* и ограничения, связанные с управлением образовательным процессом и анализом качества обучения;
- *четвертый этап* – непосредственно *реализация и апробация* выбранной модели смешанного обучения⁵⁰.

С нашей точки зрения в приведенном перечне не хватает еще одного этапа (между третьим и четвертым), связанного с подготовкой учебно-методического обеспечения, которое, как уже указывалось, должно строиться с учетом взаимосвязи синхронной и асинхронной составляющих – это преемственность содержания, единство стиля оформления материалов, перекрестные ссылки на материалы разных составляющих и т.п.

В какой степени использование существующих схем организации смешанного обучения позволяет реализовать ИТ-модель? Безусловно, гораздо в большей, чем дистанционное обучение. Изначально цель blended learning состояла в предоставлении обучаемому возможности выбора наиболее удобной для него организационной формы обучения. На практике, однако, выбрать приемлемое лично для себя соотношение очной и дистанционной форм обучаемый не может – как правило, схему (модель) смешанного обучения устанавливает вуз, а студенту предоставляется свобода лишь в рамках этой модели. Например, весьма распространенной в настоящее время для заочной формы является схема, в которой обучение является полностью дистанционным (с дистанционным же руководством со стороны преподавателя), а итоговые контрольные мероприятия проводятся в аудитории. В очной форме обучения устанавливается определенная доля учебных занятий, которая проводится в аудитории и студент обязан их посетить. Помимо этого, оказывается трудной (хотя это и декларируется) реализация индивидуального подхода к выбору изучаемого содержания. График учебного процесса также является одинаковым для всех и охватывает, как правило, всю продолжительность учебного семестра. Другими словами, реальной свободы выбора в существующих моделях смешанного обучения студент не имеет. Наконец, не преодолен недос-

⁵⁰ Clark D. Blended Learning. CEO Epic Group pic, 52 Old Stein, Brighton BN1 1NH, 2003. – 44 p.

татов, отмеченный при рассмотрении ДО – более высокая (по сравнению с традиционным обучением) нагрузка преподавателя из-за необходимости создания объемного контента и персональным характером управления обучением. Далее будут рассмотрены возможности снижения перечисленных негативных факторов в ИТ-модели.

3.4. Особенности реализации blended learning в ИТ-модели обучения в вузе

С целью устранения (или сокращения) действия упомянутых в конце предыдущего параграфа факторов в схеме смешанного обучения в ИТ-модели предусматривается ряд специфических особенностей.

3.4.1. Организация учебного процесса

Схема организации процесса дополняется следующими положениями:

1) Студенту предоставляется право выбора предпочтительной для него формы любого текущего учебного занятия (лекции, семинара, практического занятия, консультации); исключение могут составить только не виртуальные лабораторные работы, выполнение которых предусматривает использование оборудования, и обязательные аудиторские контрольные мероприятия. Для обеспечения указанной свободы выбора в учебно-методическое обеспечение дисциплины, размещаемое в ИОС, включаются, *во-первых*, видеозаписи лекций и семинаров с тем, чтобы студент имел возможность познакомиться с ними хотя бы в неинтерактивном режиме; *во-вторых*, задания, которые студент должен выполнить в связи с пропуском лекции, семинара или практического занятия.

2) Особое внимание обращается на содержание заданий для самостоятельной работы. Безусловно, они должны быть индивидуальными для каждого студента. Возможен различный «уровень индивидуализации»: *алгоритмический* – студентам выдаются задания, для выполнения которых требуется знание достаточно четко определенной последовательности действий (алгоритма), но с различными данными. Например, в задании: «*Найти интеграл некоторой функции, используя метод замены переменной*», индивидуальным является набор интегрируемых функций. Более предпочтительной для вуза является *продуктивная* индивидуализация – в этом случае выполнение заданий требует самостоятельного поиска информации и выполнения сложных умственных действий (анализ, сопоставление, установление причинно-следственных связей, обобщение, синтез, разработка, исследование и т.п.). Весьма важной представляется формулировка таких заданий – она должна быть достаточно оригинальной, чтобы избежать прямых заимствований, в первую очередь, из сети Интернет. Например, при формулировке темы «*Классическая немецкая философия*» или «*Физика капиллярных явлений*» студент с большой вероятностью может обнаружить в сети и позаимствовать готовый реферат или иную работу. Во избежание этого названия тем должны содержать дефиниции типа «*Проанализируйте... с точки зрения...*», «*Проведите сопос-*

тавление...», «Проанализируйте, имеются ли причинно-следственные связи между ... и ...», «Исследуйте взаимосвязь...»

3) В графике учебного процесса на время совместного освоения базового минимума должны быть указаны конкретные сроки предоставления отчетности по текущим учебным заданиям (как правило, 1-2 недели после выдачи). Если студент представляет отчет до истечения установленного срока, оценка выставляется только в соответствии с полнотой и качеством выполнения задания. Сдача после назначенного срока возможна, однако, устанавливается прогрессивная шкала отрицательных баллов: оценка за работу снижается, причем это снижение растет пропорционально времени задержки. Коэффициент пропорциональности может быть рассчитан. Например: при сдаче в срок задание оценивается из 3-х баллов; максимальная оценка за него в конце семестра 1 балл; от установленного времени сдачи до конца семестра 10 недель. Тогда, «стоимость» задержки на 1 неделю (штрафной балл $q_{ш}$), очевидно, составит: $q_{ш} = (1 - 3)/10 = -0,2$ балла/нед. Безусловно, преподаватель может использовать иную схему присуждения штрафных баллов – главное, чтобы она стимулировала бы регулярную работу студентов в течение всего семестра и своевременное представление ими отчетов.

4) По желанию студента в процессе освоения БМ он может получить дополнительные задания, выполнение которых учитывается в общей схеме оценивания наравне с обязательными (см. п. 3.4.3).

5) Еженедельно результаты текущей учебной деятельности доводятся до студента. Представляется весьма полезным также указание суммы баллов, недостающих для достижения уровня базового минимума, и перечня заданий для выполнения. По желанию студента данная информация может доводиться до него конфиденциально.

6) Количество точек текущего контроля и критерии оценивания выполненных заданий является одинаковым для всех, независимо от выбираемой студентом формы обучения.

7) Весьма желательным оказывается использование методов коллективной работы со студентами – регулярные (еженедельные) дистанционные консультации (в режиме on-line) для всех изучающих дисциплину, независимо от места их проживания.

Перечисленные меры призваны, *во-первых*, обеспечить дополнительную (внешнюю) мотивацию к изучению дисциплины; *во-вторых*, повысить активность студентов в их учебной деятельности; *в-третьих*, перенести на студента часть ответственности за результаты собственного труда.

3.4.2. Снижение загрузки преподавателя

Отдельно следует остановиться на мерах, направленных на снижение загрузки преподавателя, связанной с реализацией учебного процесса в соответствии с ИТ-моделью, поскольку, как указывалось выше, дистанционные формы взаимодействия со студентами приводят к ее росту. Видны три основ-

ные возможности понижения нагрузки: (1) создание разнообразного информационного обеспечения, в максимальной степени удовлетворяющего учебные запросы студента; (2) возможно более полная передача функций преподавателя группе студентов; (3) дозировка объема помощи студенту.

Идея мер *первой* группы состоит в «упреждающем» возможно более полном удовлетворении информационных запросов студента, обращенных к преподавателю при освоении базового минимума (БМ). К мерам этой группы относятся:

- предоставление студенту полной информации организационного характера, необходимой для обучения:
 - *рабочая программа с понедельным графиком изучения дисциплины («силабус»), «балльной стоимостью» отдельных заданий;*
 - *график отчетных и контрольных мероприятий;*
 - *график и содержание мероприятий на сайте дисциплины (лекции, форумы и пр.);*
 - *график дистанционных консультаций преподавателя;*
 - *схему и критерии оценивания различных видов самостоятельной работы, а также получения итоговой оценки по дисциплине для достижения уровня БМ;*
 - *регламент дистанционной коммуникации с преподавателем и сокурсниками;*
- наличие доступных студенту видеоресурсов с записью лекций, семинаров, консультаций и презентационных материалов к ним – они обеспечивают возможность для студента при пропуске аудиторного занятия по той или иной причине получить визуальное (но не интерактивное!) представление об изучавшемся материале;
- наличие разнообразных справочных материалов с образцами отчетов о выполнении лабораторных работ и практических заданий, рекомендациями и подробными указаниями по осуществлению самостоятельной учебной деятельности – это уменьшит необходимость консультирования студентов по вопросам выполнения текущих заданий;
- накопление ресурса FAQ (*Frequently Asked Questions – часто задаваемые вопросы*) – большая часть затруднений студентов при освоении дисциплины и связанные с этим вопросы преподавателю из года в год повторяются; создание накапливаемого и постепенно расширяемого ресурса, в котором содержатся ответы на часто задаваемые студентами вопросы, избавляет студента от необходимости обращаться в случае затруднений к преподавателю – с большой вероятностью ответ на свой вопрос он сможет найти в FAQ;
- каталог ссылок на ресурсы сети Интернет – при достаточно обширном каталоге при обращении студента преподаватель просто указывает, по какой ссылке можно найти нужный материал.

Во *второй* группе мер по сокращению загрузки преподавателя сами студенты привлекаются к выполнению некоторых его информационных функций. Возможные меры:

- развитие wiki-ресурсов по дисциплине силами студентов (при контроле со стороны преподавателя) позволяет частично освободить преподавателя от разработки ресурсов консультационного и справочного характера; участие студентов в такой разработке, безусловно, способствует освоению дисциплины; студенты же, не принявшие участи в создании ресурсов, тем не менее, могут ими пользоваться;
- организация форума по дисциплине (например, на сайте дисциплины) – работа на различных форумах хорошо известна современным студентам; на тематический форум можно вынести учебный вопрос, вызвавший затруднение, и получить на него ответ специалиста или более опытного пользователя – в данном случае, помочь с решением проблемы могут хорошо успевающие студенты, старшекурсники или сам преподаватель; безусловно, участие в форуме не является обязательным, однако, как показал опыт, студентам нравится такая форма предметного общения, поэтому чаще всего находилась кто-то, оказывающий помощь; преподаватель, ведущий дисциплину, также просматривает вопросы на форуме и в тех случаях, когда ответа на вопрос в течение, например, одних суток не представил никто, дает рекомендацию сам.
- использование самоконтроля – по каждому разделу дисциплины составлены и доступны студенту тесты, с помощью которых он может проверить свой уровень освоения дисциплины и принять решение о его достаточности или о необходимости продолжения освоения.

Данная группа мер, сокращая объем консультационной работы преподавателя, способствуют повышению самостоятельности и активности студентов в их учебной деятельности.

Третья группа мер связана с дозировкой объема помощи студенту; исходным является то соображение, что преподавателю нет необходимости всегда давать полное разъяснение студенту при появлении у того затруднений. С определенной долей условности можно выделить следующие «уровни помощи»:

- *подсказка* чаще всего используется в ходе общего обсуждения на форуме дисциплины – она состоит в указании метода или подхода к решению проблемы; при этом преподаватель, наблюдая за ходом обсуждения, делает подсказку только в том случае, если студенты сами не смогли разрешить ситуацию;
- *рекомендация*, как правило, состоит в указании ссылки на сетевой или бумажный источник информации, где вопрос изложен подробно;
- *консультация* – подробное разъяснение порядка (последовательности) выполнения учебного задания;
- *решение* – совместное со студентом выполнение учебного задания.

Как показывает опыт, умелое использование рассмотренных мер реально сокращает временные затраты преподавателя на проведение учебного процесса даже по сравнению с традиционной его организацией как при очной, так и при заочной форме обучения.

3.5. ИТ-модель и Болонский процесс

Необходимость системного оценивания учебной деятельности студентов декларируется документами Болонского процесса⁵¹. Известно, что одними из важнейших направлений деятельности, общих для стран-участниц Болонского процесса, являются введение трехцикловой структуры высшего образования (бакалавр-магистр-доктор) и использование европейской системы перевода и накопления кредитов (ECTS)⁵². Вхождение отечественной системы высшего образования в Болонский процесс и особенности, с этим связанные, очевидно, должны быть инвариантны относительно выбираемой модели обучения – по сути, они задают требования к организации и представлению итогов обучения и, в частности, к учебному процессу, построенному на основе ИТ-модели. В контексте обсуждаемых проблем представляется важным обсуждение двух моментов: обоснование выбора обязательного для усвоения всеми базового минимума дисциплины и построение схемы оценивания учебной деятельности студента.

3.5.1. Европейская система перевода и накопления кредитов ECTS

В системах высшего образования разных государств приняты различные схемы и шкалы оценивания успешности обучения студентов. В связи с идеей создания единого европейского образовательного пространства, предполагающей возможность перехода студента в процессе обучения из вуза одной страны в вуз другой, встал вопрос о том, как перевести оценки, характеризующие учебные достижения студента по одной национальной шкале, к другой шкале?

В рамках решения данной проблемы была разработана ECTS – *European Credit Transfer and Accumulation System* – общеевропейской системы учета учебной работы студентов при освоении образовательной программы или курса. ECTS была введена в 1989 году в рамках программы Erasmus, которая в настоящее время стала частью программы Socrates. ECTS явилась единственной системой кредитов, которая была успешно проверена и использована во всей Европе. В настоящее время ECTS используется при переходе студентов из одного учебного заведения в другое на всей территории Европейского союза и других принявших эту систему стран. Хотя каждый вуз самостоятельно распределяет кредиты ECTS, их применение помогает универ-

⁵¹ The Bologna Declaration of 19 June 1999, http://www.ehea.info/Uploads/Declarations/BOLOGNA_DECLARATION1.pdf

⁵² Сазонов, Б. А. Болонский процесс: актуальные вопросы модернизации российского высшего образования: Учебное пособие / Б. А. Сазонов – М.: ФИРО – 2006 – 184с.

ситетам согласовывать и унифицировать между собой свои образовательные программы.

По сути, ECTS оказывается неким аналогом единой европейской валюты, перенесенной в высшие учебные заведения разных стран. При этом она не повторяет национальные схемы оценивания, а устанавливает универсальную шкалу, к которой могут быть приведены национальные схемы. Исходные положения ECTS:

- в качестве единицы трудоемкости учебного труда студента вводится понятие «*академический кредит*⁵³»; один учебный год соответствует 60 ECTS-кредитам, что составляет около 1500-1800 учебных часов, т.е. один кредит соответствует 25-30 академическим часам (в российских ФГОС – 32 акад. часа);
- для получения степени бакалавра нужно набрать не менее 180 кредитов (три года обучения) или не менее 240 кредитов (четыре года обучения); для получения степени магистра студент должен, как правило, набрать в общей сложности не менее 300 кредитов (т.е. бакалавру необходимо добрать от 60 до 120 ECTS-кредитов для того, чтобы получить степень магистра);
- количество кредитов за дисциплину не может быть дробным (в порядке исключения допускается начислять 0,5 кредита); сумма кредитов за семестр должна быть равна 30;
- кредиты начисляются после успешной сдачи (положительной оценки) итогового испытания по дисциплине (экзамена, зачета, теста и т.п.); количество начисляемых кредитов по дисциплине не зависит от оценки.
- при начислении кредитов в трудоемкость засчитываются все виды учебной деятельности студентов: аудиторная нагрузка, самостоятельная работа студента, рефераты, эссе, курсовые и дипломные работы, написание магистерской диссертаций, практики, стажировки, подготовка к экзаменам, сдача экзаменов, и т.п.;
- соотношение количества аудиторных часов и часов самостоятельной работы централизованно не регламентируется и не влияет на число кредитов за дисциплину;
- посещаемость студентом аудиторных занятий не добавляет кредитов; пропуски аудиторных занятий по усмотрению вуза или преподавателя могут приводить к снижению набранных за дисциплину кредитов.

Введение данной кредитно-модульной системы позволяет студентам, которые переводятся в университеты других стран, не сдавать повторно уже изученные предметы или курсы благодаря тому, что образовательные программы любых вузов можно сравнивать. Кроме того, диплом об образовании,

⁵³ Точнее, в рамках данной системы передачи кредитов существует два вида модулей:

Кредитный модуль – объем информации, которую студент должен освоить, или заверченный объем учебной работы, которую студент должен выполнить.

Зачетный модуль – единица измерения учебной нагрузки, необходимой для освоения кредитных модулей, или блока кредитных модулей. В отечественных ФГОС используется название «*зачетная единица*».

полученный в одном из вузов, работающих по Болонской системе, будет признан в любой стране, где используется эта система.

Оценивание – важнейшая часть процесса обучения. На нем сильно сказывается влияние различных педагогических и культурных традиций образовательных систем Европы, породивших, в свое время, различные национальные оценочные шкалы. С целью обеспечения возможно более точного перехода от одной шкалы к другой рекомендуется использовать универсальную шкалу оценок *ECTS grading scale*, к которой можно свести каждую из национальных шкал и тем самым сопоставить оценку, полученную в вузе одного государства, оценке по шкале другого государства. Подчеркивается, что цель шкалы ECTS состоит не в замене национальных схем, а в обеспечении однозначности при установлении их соответствия.

Оценивание в ECTS осуществляется в два этапа. На первом устанавливается минимальное (критическое) значение успешности освоения и получения кредита (например, по сумме набранных за отдельные задания баллов), при этом студенты разделяются на две подгруппы: «зачтено» (*pass*) – сумма набранных баллов не ниже критической; «не зачтено» (*fail*) – сумма баллов ниже критической, кредит не получен. Далее работа студентов в каждой из этих подгрупп оценивается по отдельности.

Студенты, получившие оценку «зачтено», делятся на пять подгрупп. Градации шкалы ECTS устанавливаются на основании статистического распределения студентов по отношению друг к другу. С этой целью по итогам освоения дисциплины (или любому другому виду учебной деятельности) студентов располагают в порядке убывания успешности. В зависимости от места студента в рейтинге ему выставляются следующие положительные оценки по шкале ECTS: лучшие 10% получают оценку А (*выдающийся результат с незначительными ошибками*), следующие 25% – оценку В (*выше среднего уровня, но с некоторыми ошибками*), следующие 30% – оценку С (*в целом правильно, но содержит несколько существенных ошибок*), следующие 25% – оценку D (*выполнено, но с существенными ошибками*) и последние 10% – оценку Е (*выполнено с минимальной правильностью*).

Тех студентов, чья работа оценена как «не зачтено», делятся на две подгруппы: FX (*для получения оценки необходимо поработать еще*) и F (*необходима серьезная работа*). Такое разделение позволяет дифференцировать неуспешных студентов – те, кто почти сдали (требуется небольшая дополнительная работа), и те, у которых цели обучения не достигнуты в значительной степени и требуется серьезная работа.

Поскольку шкала ECTS основана на статистических закономерностях, количество студентов в оцениваемой группе должно быть достаточно большим. В качестве минимального необходимого количества для распределения по градациям успешности предлагается использовать группы не менее 30 студентов, сдавших предмет, хотя предпочтительнее большее число.

Описанный подход позволяет, с одной стороны, выявить факт получения студентами кредита по дисциплине, а, с другой стороны, охарактеризовать качество результата.

В табл. 3.3. представлено соответствие шкалы ECTS и некоторых национальных шкал. Для наглядности и дальнейших построений помимо оценок приводятся доли выполнения заданий (с нормировкой на 100%).

Таблица 3.3.

Соответствие ECTS и национальных оценочных шкал

Шкала ECTS	США 4-х балльная	Англия	Швейцария	Германия	Польша	Франция
A	A (4,0)	≥ 70 баллов (1-й уровень)	6	1,0 & 1,3 92-100%	5,0 (очень хорошо)	16-20/20 (80-100%)
B	B+ (3,3)	60-69 (2-й верхний)	5,5	1,7; 2,0 & 2,3 83-91%	4,5 (хорошо с плюсом)	14-15,9/20 (70-79,5%)
C	B (3,0)	55-59 (2-й нижний)	5	2,7 & 3,0 79-82%	4 (хорошо)	12-13,9/20 (60-69,5%)
D	C+ (2,3)	50-54 (2-й нижний)	4,5	3,3 73-77 %	3,5 (достаточно с плюсом)	
E	C (2,0)	40-49 (3-й уровень)	4	3,7 & 4,0 69-72%	3,0 (достаточно)	10-11,9/20 (50-59,5%)
FX	F	30-39	3,5	4,1 < 69%	2,0 (недостаточно)	8/20 40%
F	F	< 30	3			< 8/20

Болонская декларация упоминает систему ECTS лишь как пример, однако никакой другой европейской системы не появилось. Наоборот, система ECTS быстро распространилась по всей Европе, включена во многие национальные законы о высшем образовании. На сегодняшний день ECTS успешно применяется в более чем 80 странах мира. Ее основные достоинства:

- прозрачность объемов реальной нагрузки студента при освоении учебной дисциплины;
- прозрачность оценивания выполненной работы;
- гибкость в определении индивидуальных программ обучения;
- облегченное признание сроков и обучения за границей и объемов изученных курсов.

Значимой особенностью системы ECTS является то, что кредиты сами по себе не являются баллами – они описывают выполненную работу как часть учебного плана. Следовательно, кредиты накапливаются в рамках последовательной программы обучения, отражая определенный объем работы, успешно заверченный на определенном уровне для признания квалификации.

Переход российской системы высшего образования на систему ECTS связан с рядом трудностей объективного и субъективного характера:

- статистический подход, на котором основана оценочная шкала ECTS, эффективен только в случае добросовестного отношения студентов к учебе, когда каждый стремится достичь максимально высокого для себя уровня освоения дисциплины и, как следствие, в будущем получить хорошую работу; к сожалению, в отечественном высшем образовании и рынке труда отсутствует прямая связь между качеством обучения и местом будущей работы; с точки зрения построения оценочной шкалы это означает, что она не может строиться на основе статистического распределения;
- в отечественных учебных планах весьма часто формой отчетного мероприятия по дисциплине является зачет, который может быть либо сдан студентом, либо нет без каких-либо градаций успешности – это позволяет определить кредиты за курс (по объему учебных часов), но ничего не говорит о качестве их освоения.

Таким образом, построение шкал оценивания успешности обучения в отечественных вузах, которые согласовались бы с ECTS, требует отдельного обсуждения. Рассмотрим один из возможных подходов в рамках ИТ-модели обучения.

3.5.2. Определение объема учебной работы студента и схема оценивания ее результатов

Как отмечалось выше, в рамках ИТ-модели освоение студентом учебной дисциплины складывается из двух составляющих: единого для всех базового минимума (БМ) и выполнения индивидуального задания (проекта). Следствием оказывается то, что и схема оценивания успешности учебной деятельности должна предусматривать оценку общей и индивидуальной составляющих. Параллельно должен быть решен вопрос о принципах выделения БМ и объема связанной с ним учебной работы.

Объем и оценка БМ

Известно, что основными документами, определяющими содержание учебной дисциплины в российских вузах, являются государственный образовательный стандарт и рабочая программа. В последней указывается весь объем учебного материала, подлежащего освоению. Очевидно, базовый минимум должен составлять часть этого объема, поскольку он включает лишь основные (обязательные) единицы курса. В связи с этим возникает вопрос о том, каким соображениями должен руководствоваться преподаватель при выделении БМ, чтобы они не противоречили ECTS? Чем определяется количество учебных заданий, которые должен выполнить студент для достижения БМ?

Ранее уже отмечалось, что факт достижения студентом БМ фиксируется минимальной положительной оценкой («Е» в ECTS, «удовлетворительно» по российской шкале). Как видно из табл. 3.3., с этим уровнем можно связать минимальную долю выполнения учебной работы – эта величина различна в раз-

ных национальных шкалах, но обычно составляет 60-70%; для общности рассуждений обозначим ее f ; следовательно, на индивидуальное содержание (ИС) приходится доля учебной работы $1 - f$.

Успешность изучения каждой дисциплины учебного плана в системе кредитов оценивается по шкале с максимальным значением $Q_{max} = 100$ баллов. Следовательно, для преодоления уровня БМ студент должен набрать не менее $Q_{BM} = 100 \cdot f$ баллов, а за ИС может получить максимально $Q_{Ind} = 100 \cdot (1 - f)$ баллов.

В свою очередь, как отмечалось выше, достижение БМ предусматривает выполнение текущих учебных заданий в течение семестра и прохождение контрольного мероприятия. Если обозначить долю общей оценки, получаемой за учебную работу в течение семестра, p ⁵⁴, минимальное количество набираемых за нее баллов составит:

$$Q_{BM(min)}^{(sem)} = 100 \cdot f \cdot p$$

Минимальная (критическая) оценка знаний студента на экзамене в балльном исчислении будет равна:

$$Q_{BM(min)}^{(exm)} = 100 \cdot f \cdot (1 - p)$$

Планирование количества и объема учебных заданий может быть осуществлено из следующих соображений. В учебном плане, построенном в соответствии с ФГОС, с каждой учебной дисциплиной связывается определенное число зачетных единиц (Z), что определяет общую трудоемкость ее изучения $R = 32 \cdot Z$ академических часов (а.ч.). При использовании 100-балльной оценочной шкалы можно легко рассчитать трудоемкость, связанную с получением 1 балла (при этом используется общая трудоемкость без предусмотренного в учебных планах деления на аудиторную и самостоятельную, поскольку выбор способа обучения осуществляет студент):

$$r = \frac{R}{100} = 0,32 \cdot Z \text{ а.ч./балл}$$

Имеются два варианта распределения трудоемкости и числа баллов между учебными заданиями: если итоговым мероприятием для данной дисциплины является *экзамен*, трудоемкость и баллы распределяются между семестровой и экзаменационной работой в пропорции $p:(1 - p)$; если итоговым мероприятием является *зачет*, который выставляется только по итогам семестровой работы, очевидно, $p = 1$. Для экзамена достижение БМ фиксируется двумя независимыми условиями, относящимися к работе в семестре и на экзамене. При этом отсутствует возможность переноса оценки семестровой в экзаменационную и наоборот (это было бы эквивалентно изменению изначально установленного значения p). Для зачета достаточно выполнения только одно-

⁵⁴ В ECTS рекомендуется $p \leq 0,7$.

го условия – превышение суммы баллов за выполнение семестровых заданий уровня БМ.

Схема расчета трудоемкостей и оценок семестровых заданий будет одинакова для обоих случаев (экзамен – зачет) с той лишь разницей, что для зачета в расчетные формулы нужно будет подставить $p = 1$.

Минимальное количество баллов, которые необходимо набрать за все виды семестровой учебной работы (теоретических и практических) для достижения БМ составляет

$$Q_{BM(min)}^{(sem)} = 100 \cdot f \cdot p$$

следовательно, общая трудоемкость достижения БМ составит

$$R_{BM}^{(sem)} = r \cdot Q_{BM(min)}^{(sem)} = f \cdot p \cdot R = 0,32 \cdot f \cdot p \cdot Z$$

Далее преподавателю необходимо оценить трудоемкость отдельных учебных заданий (r_i) так, чтобы их сумма была бы не меньше

$$\sum_{i=1}^n r_i \geq R_{BM}^{(sem)}$$

а затем рассчитать максимальную балльную оценку каждого задания:

$$q_i^{(max)} = \frac{r_i}{r}$$

Безусловно, результат имеет смысл округлить и использовать для балльной оценки целые числа⁵⁵. Для контроля распределения можно убедиться, что выполняется условие

$$\sum_{i=1}^n q_i^{(max)} \geq Q_{BM(min)}^{(sem)}$$

Заранее должна быть предусмотрена ситуация, что студент набирает за задания не максимальные баллы и, соответственно не достигает уровня, необходимого для БМ. В этом случае ему должны быть предусмотрены дополнительные задания.

Возможные типы семестровых заданий по освоению БМ:

- *обязательные общие* – выполняются всеми студентами, но с индивидуальными условиями;
- *обязательные выбираемые* – выбирается студентов из предложенной группы однотипных заданий;
- *дополнительные* – не обязательные для выполнения всеми, которые выдаются, если за основные задания студент не набрал нужной суммы баллов.

По содержанию семестровые задания могут быть предназначены для теоретической работы, выполнения практических работ или для текущего

⁵⁵ Безусловно, можно сразу устанавливать балльную оценку заданиям, но вычисление через трудоемкость позволяет объективизировать назначение баллов.

(рубежного) контроля – их содержание и соотношение устанавливает преподаватель. Важно лишь то, что они все заранее оценены баллами, количество которых связано с трудоемкостью их выполнения. Порядок (график) представления заданий и их «стоимость» доводится до студента перед изучением дисциплины.

Схема оценивания строится по *аддитивному принципу* (накапливаемая оценка) – итоговый результат определяется суммой текущих результатов.

В процессе выполнения учебных заданий в течение семестра студент j будет получать за них фактические оценки (как указывалось в п. 3.4.1., в этих оценках можно учесть штрафные баллы за несвоевременность представления отчетов)

$$q_{1j}^{(fact)}, q_{2j}^{(fact)} \dots q_{nj}^{(fact)}$$

Их сумма определяет количество баллов, набранное студентом j при выполнении обязательных заданий. Если оказывается, что

$$Q_j^{(fact)} = \sum_{i=1}^{n_j} q_{ij}^{(fact)} \geq Q_{BM(min)}^{(sem)},$$

БМ считается достигнутым студентом – кредит за дисциплину получен на уровне Е («3» по отечественной шкале). Превышение фактически набранного числа баллов над критическим (минимальным) не влияет на получаемую оценку. Если количества набранных баллов недостаточно, студент либо исправляет ошибки в сданных заданиях, которые привели к снижению их оценок, либо по согласованию с преподавателем выполняет дополнительные задания.

Схема расчета трудоемкостей и оценок экзаменационных заданий, в целом строится на тех же основаниях. Трудоемкость, связанная с проведением экзамена, равна

$$R_{BM}^{(exm)} = f \cdot (1 - p) \cdot R = 0,32 \cdot f \cdot (1 - p) \cdot Z$$

Поскольку экзамен может состоять из теоретической и практической частей, указанная трудоемкость должна быть по усмотрению преподавателя распределена между ними:

$$R_{BM}^{(exm)} = R_{BM(T)}^{(exm)} + R_{BM(P)}^{(exm)}$$

При делении каждого из слагаемых на r получаем балльную оценку составляющих экзамена:

$$Q_{BM(T)}^{(exm)} = \frac{R_{BM(T)}^{(exm)}}{r} = \frac{R_{BM(T)}^{(exm)}}{0,32 \cdot Z}, \quad Q_{BM(P)}^{(exm)} = \frac{R_{BM(P)}^{(exm)}}{r} = \frac{R_{BM(P)}^{(exm)}}{0,32 \cdot Z}$$

Соответствующая БМ (минимальная) оценка за экзамен равна

$$Q_{BM(min)}^{(ext)} = 100 \cdot f \cdot (1 - p)$$

С учетом возможной неполноты выполнения студентом экзаменационных заданий, как и для работы в семестре, следует предусмотреть дополнительные задания с установленной заранее балльной оценкой.

В процессе сдачи экзамена студент получает некоторые фактические оценки за теоретическую и практическую часть; превышение их суммы уровня БМ соответствует сдаче экзаменационной составляющей. Если экзаменационных баллов не хватает, студенту может быть предложено выполнение дополнительного задания.

Кредит за дисциплину на уровне Е («3» по отечественной шкале) студентом будет получен только в том случае, если независимо будут достигнуты БМ за работу в семестре и на экзамене.

Рассмотрим несколько примеров планирования содержания БМ.

Пример 1. Освоение дисциплины с трудоемкостью 2 зачетные единицы согласно учебного плана фиксируется по дихотомической шкале («зачет»–«не зачет»). БМ предусматривает выполнение нескольких практических заданий и заключительного теоретического теста. Для достижения БМ необходимо, чтобы доля выполнения заданий составляла не менее 70% ($f = 0,7$)

Поскольку оценивается только работа в семестре (нет экзаменационной составляющей), $p = 1$ и количество баллов, необходимых для достижения БМ, составляет $Q_{min} = 70$.

(1) *Оценивается объем БМ в академических часах:*

Общая трудоемкость $R = 2 \cdot 32 = 64$ акад. часа.

Трудоемкость, соответствующая БМ $R_{BM} = f \cdot R = 0,7 \cdot 64 \approx 45$ акад. часа

(2) *Оценивается трудоемкость, связанная с получением 1 балла:*

$r = R_{BM}/Q_{max} = 45/70 = (64/100) = 0,64$ а.ч./балл

(3) *Оценивается трудоемкость отдельных заданий и их балльная оценка, ориентируясь на план изучения курса и время, необходимое для выполнения задания таким образом, чтобы сумма плановых трудоемкостей и оценок несколько превышала БМ:*

Обязательные:

Задание 1: для выполнения требуется 4 а.ч., что соответствует получаемой за него оценке 6,25 балла; конечно, имеет смысл для балльной оценки использовать целые числа – в данном случае, 6;

Задание 4: 4 а.ч. – 6 б.

Задание 7: 5 а.ч. – 8 б.

Задание 8: 8 а.ч. – 12 б.

Задание 9: 8 а.ч. – 12 б.

По выбору:

Задание 2 или 3: 4 а.ч. – 6 б.

Задание 5 или 6: 6 а.ч. – 10 б.

Теоретический тест: 10 а.ч. – 16 б.

Сумма трудоемкостей равна 49, максимально возможная сумма баллов 76, что превышает уровень БМ – это следует признать приемлемым, поскольку студент может не добиваться максимально высоких баллов за каждое задания; при получении же таких баллов он имеет возможность не выполнить одну из «недорогих» работ, но это не позволяет ему избежать прохождения теоретического теста. Если набранная

сумма оказывается менее 70 баллов, студенту предлагается либо выполнить дополнительные задания, либо подготовиться и повторно сдать тест.

Дополнительные задания:

Задание Д1 или Д2: 4 а.ч. – 6 б.

Задание Д3: 5 а.ч. – 8 б.

Таким образом, планирование позволило определить количество заданий, необходимых для достижения БМ и их трудоемкости (по оценкам преподавателя).

Пример 2. Освоение дисциплины с трудоемкостью 3 зачетные единицы заканчивается экзаменом. Семестровый БМ предусматривает выполнение нескольких практических заданий, экзаменационный – прохождение теоретического теста и выполнение практического задания с соотношением 60% за тест, 40% за практику. Для достижения БМ необходимо, чтобы доля выполнения заданий составляла не менее 70% ($f = 0,7$). Доля баллов, получаемых за работу в семестре $p = 0,75$.

(1) *Объем БМ в академических часах:*

Общая трудоемкость $R = 3 \cdot 32 = 96$ акад. часа (100 баллов).

$R_{\text{БМ}} = f \cdot R = 67$ а.ч. (70 баллов), из которых работа в семестре составляет

$p \cdot R_{\text{БМ}} = 50$ а.ч. (52 балла),

экзамен $(1 - p) \cdot R_{\text{БМ}} = 17$ а.ч. (18 баллов)

(2) *Трудоемкость, связанная с получением 1 балла:*

$r = R_{\text{БМ}}/Q_{\text{max}} = 67/70 = 96/100 = 0,96$ а.ч./балл

(3) *Трудоемкости отдельных заданий в семестре и их балльная оценка* производится согласно схемы, описанной в предыдущем примере.

(4) *Оценка экзаменационных заданий:*

Подготовка к экзамену оценена трудоемкостью 17 а.ч.; достижение уровня БМ требует получения не менее 18 баллов. Согласно условию, значимость теоретического теста составляет 60%, т.е. требует набора минимум 11 баллов; оценка практического задания – 7 баллов. Поскольку студент на экзамене может не набрать требуемого количества баллов, необходимо сразу предусмотреть дополнительные теоретические вопросы или практические задания с установленной заранее «балльностью». По желанию преподавателя может быть установлена нижняя граница успешности – если студент ее не достигает, дополнительные задания не выдаются и экзамен не засчитывается (например, при границе 67% (2/3) студент для продолжения экзамена должен набрать за две его составляющие не менее 12 баллов).

(5) *Решение о достижении БМ* принимается в том случае, если студент достиг или превысил балльный уровень БМ и за работу в семестре, и на экзамене.

Рассмотренный порядок формирования БМ и схема оценивания результатов позволяют конкретизировать для студента (и самого преподавателя) объем учебной работы и условия его достаточности. Неоднозначным моментом описанной процедуры является оценка преподавателем трудоемкостей, связанных с выполнением учебных заданий. В модели для определения нагрузки студента по программам высшего образования, которая была разработана в рамках университетского проекта «Настройка образовательных структур в Европе»⁵⁶, поддерживаемой Европейской комиссией в рамках программы Socrates, преподавателю рекомендуется проверять фактиче-

⁵⁶ Более подробную информацию о Проекте Настройки можно найти на европейском интернет-сервере: <http://europa.eu.int/comm/education/Tuning.html>

скую трудоемкость, ориентируясь на оценки студентов, и при необходимости вносить коррективы.

Объем и оценка индивидуальных заданий

Развивая предложенный подход на выявление объема и оценки индивидуального задания, очевидно, можно записать, что с его выполнением связана трудоемкость

$$R_{ind} = R - R_{BM}$$

и количество баллов

$$Q_{ind}^{(max)} = Q_{max} - Q_{BM} = 100 \cdot (1 - f)$$

С нашей точки зрения, в данном случае не имеет смысла связывать оценку за задание с трудозатратами на его выполнение, поскольку на оценку влияют такие не формализуемые качества как оригинальность решения, исследовательский характер задания, новизна и пр. Другими словами, преподаватель оценивает индивидуальную работу студента, исходя из максимального числа возможных баллов по собственным критериям.

Шкала может быть разбита на градации, соответствующие оценкам ECTS, либо оценкам по традиционной отечественной шкале. Если исходить из равномерного распределения баллов по градациям, то получаем для ECTS: для достижения уровня C требуется набрать от 13 до 37% максимальной оценки за индивидуальное задание; уровня D – от 38 до 67%; уровня B – от 68 до 82%; уровня A – более 83%. Для традиционной отечественной: «хорошо» – от 17 до 66%; «отлично» – выше 67%⁵⁷. Т.е. отечественное «хорошо» соответствует C или D в ECTS, «отлично» – B или A.

Возможен другой вариант построения индивидуальной траектории: преподаватель предлагает на выбор студенту несколько заданий с установленной заранее большой оценкой.

Описанная схема инвариантна относительно формы итогового контроля (зачет, экзамен) и позволяет в обоих случаях зафиксировать не только факт полного освоения базовой части курса (и получения кредитов за нее), но оценить качество освоения всей дисциплины, фиксируя его сразу и по национальной шкале, и в соответствии с ECTS⁵⁸.

В отношении приведенной схемы планирования и оценивания учебной работы студента необходимо сделать ряд замечаний:

1) В педагогической литературе имеется немало описаний подобных схем. Зачастую они называются *«модульно-рейтинговыми»* – в отношении представляемой схемы такое название нельзя было бы считать корректным (как, впро-

⁵⁷ Безусловно, границы может установить сам преподаватель.

⁵⁸ Очевидно, если бы в отечественных документах об образовании указывались оба значения, это в значительной мере упростило бы признание дипломов российского образца за рубежом и повысило академическую мобильность. Пока реформирование отечественного высшего образования выглядит непоследовательным: оно переведено на трехступенчатую (болонскую) схему, но оставлена национальная оценочная шкала.

чем, и у многих описанных в литературе), поскольку, *во-первых*, при построении содержания и графика изучения дисциплины выделение модулей (как самодостаточных фрагментов курса) не является обязательным; *во-вторых*, не предусматривается установление какого-либо рейтинга (упорядочения) студентов по успешности освоения дисциплины.

2) На основании развитого подхода возможно построение и других конкретных оценочных шкал с большей или меньшей степенью формализации процедуры выставления оценки – главным представляется то, что оценка (в балльном или долевым исчислении) связывается с трудозатратами (объемом выполненной учебной работы) – это объективизирует трудоемкость отдельных заданий и получаемую оценку.

3) Схема призвана повысить мотивацию студента к изучению дисциплины за счет:

- мотивации к регулярной работе в течение семестра;
- активизации познавательного интереса;
- прозрачности и однозначности оценки учебных достижений.

Стоит отметить, что у автора имеется опыт применения описанной шкалы в старших классах школы, который свидетельствует о том, что предложенный подход действительно стимулирует регулярную текущую учебную работу, с одной стороны, и объективизирует оценку за курс, с другой. Оба фактора упрощают управление учебной работой обучаемых.

Задания для самостоятельной работы по материалам Гл. 3.

Подберите источники информации и подготовьте *аналитические обзоры* по одной из следующих тем:

- 1) Сопоставление различных систем управления обучением (LMS).
- 2) Выявление связи ИТ-модели обучения с другими моделями.
- 3) Анализ определения понятий «дистанционное образование» и «дистанционное обучение».
- 4) Сопоставление заочной и дистанционной форм получения образования.
- 5) «Плюсы» и «минусы» смешанного обучения (blended learning).
- 6) Анализ моделей смешанного обучения.
- 7) Обсуждение мер по повышению учебной дисциплины и активности студентов.
- 8) Анализ особенности общеевропейской системы учета учебной работы студентов ECTS и возможности ее использования в практике отечественной высшей школы.
- 9) Провести для 2-3-х дисциплин учебного плана планирование учебной работы с выделением базового минимума и построением балльной схемы оценивания. Соотнести оценку со шкалой ECTS.
- 10) Сопоставление описанной схемы оценивания и модульно-рейтинговых шкал.

Требования к оформлению обзора:

- структура: титульный лист, основная часть, список источников;
- объем основной части – 4-5 стр. (Times, 14; одинарный интервал);
- количество источников – 6-8.

Источники информации к материалам Гл. 3.

1. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (Педагогика третьего тысячелетия) – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: МОДЭК, 2002. – 352 с.
2. Гусарова Н. Достоинства смешанного обучения:
http://pr-rost.ru/ekspertiza/statyi_publicacii/dostoinstva_smeshannogo_obucheniya/
3. Информатизация общего среднего образования: Научно-методическое пособие / под. ред. Д.Ш. Матроса. – М.: Педагогическое общество России, 2004. – 384 с.
4. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании. Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 192 с.
5. Капустин Ю. И. Педагогические и организационные условия эффективного сочетания очного обучения и применения технологий дистанционного образования. Автореферат диссер. доктора пед. наук. – М.: 2007.
6. Мохова М.Н. Активные методы в смешанном обучении в системе дополнительного педагогического образования. Дис. канд. пед. наук. – М.: 2005.
7. Педагогические технологии дистанционного обучения: учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; Под ред. Е. С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 400 с.
8. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; Под ред. Е. С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 272 с.
9. Ребрин О.И., Шолина И.И., Сысков А.М. «Смешанное» обучение как инновационная образовательная технология:
http://expert.ustu.ru/doc/publikacii/downloads_GetFile.aspx?id=170, свободный.
10. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 208 с.
11. Фандей В.А. Теоретико-прагматические основы использования формы смешанного обучения иностранному (английскому) языку в языковом вузе. Дисс. соиск. уч. степ. канд. пед. наук. МГУ, 2012.

Заключение

Целью данного пособия являлась доказательство возможности построения модели обучения (ИТ-модели), которая обладает следующими качествами:

- она реализуется только при использовании средств информационно-коммуникационных технологий для хранения учебных информационных ресурсов, оперативного доступа к ним и коммуникации всех субъектов учебного процесса; технологической основой применения модели является информационная образовательная среда учебного заведения;
- ее реализация строится по дисциплинарному принципу и, вообще говоря, может быть не связана с технологиями, используемыми при освоении других учебных предметов; в частности, реализация возможна в рамках традиционной (классно-урочной) формы обучения, принятой в настоящее время в вузах;
- в ней сочетаются синхронная и асинхронная формы построения учебного процесса, в частности, аудиторная и дистанционная; она ориентирована на применение активных методов обучения, значительной доле самостоятельной работы студента;
- она предусматривает освоение всеми обучаемыми базового минимума для данной дисциплины и, параллельно с этим, предоставляет студентам возможность реализации индивидуальных интересов (учебных, исследовательских, творческих) в вопросах, связанных с содержанием дисциплины;
- она обладает значительной гибкостью в организационном плане, не навязывая преподавателю жестких требований и порядка в подготовке учебных материалов и осуществлении взаимодействия с обучаемыми;
- она удобна для студента, поскольку ему предоставляется возможность выбора форм учебных занятий; студенту заранее известен план работы на семестр, условия достижения базового минимума;
- она предусматривает активную роль студентов в освоении учебного материала, в подготовке новых материалов; ответственность за результаты обучения, в значительной степени, несет сам студент;
- схема оценивания учебной деятельности соответствует кредитной системе ECTS и позволяет представлять результаты обучения как по национальной шкале, так и по шкале ECTS.

Совокупность перечисленных достоинств позволяет, с одной стороны, рассматривать построенную ИТ-модель в качестве самостоятельной и несводимой к другим моделям; с другой стороны, проработанность деталей модели позволяет начать ее апробацию в реальном учебном процессе вуза.

Учебно-методическое издание

Стариченко Борис Евгеньевич

Методика использования информационно-коммуникационных
технологий в учебном процессе

ч. 1

Концептуальные основы компьютерной дидактики

Учебное пособие

Оригинал-макет подготовлен Б.Е. Стариченко

ЛР № 040330 от 18.04.1997

Подписано в печать 12.02.2013 Формат 60×84 1/16
Бумага для множбп. апп. Печать на ризографе.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 10,2. Тираж 200 экз.
Заказ

Тираж отпечатан в отделе множительной техники
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный
педагогический университет
620017, РОССИЯ, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, 26
E-mail: uspu@uspu.ru