Министерство образования Российской Федерации
Российский государственный профессионально-педагогический университет
Уральское отделение Российской академии образования
Академия профессионального образования

Л.И. Долинер

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ

психолого-педагогические и методические аспекты

Екатеринбург
2003

ББК Ч. 431.245.5
Д 64
УДК 681.3:371.3

Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор Г.Д. Бухарова,
доктор педагогических наук, профессор Б.Е. Стариченко,
доктор педагогических наук, профессор Н.Е. Эрганова

Л.И. Долинер

Д 64 Информационные и телекоммуникационные технологии в обучении: психолого-педагогические и методические аспекты. Екатеринбург: Изд -во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2003. 344 с.

ISBN 5-8050-0176-4

Рассматриваются исторические, психолого-педагогические и методические аспекты использования современных информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе.

Книга предназначена для преподавателей и студентов педагогических и профессионально-педагогических вузов различных специальностей, интересующихся вопросами использования информационных и коммуникационных технологий в обучении.

Исследование проведено при финансовой поддержке Министерства образования РФ, грант Г02-2.1-245.

ББК Ч. 431.245.5

ISBN 5-8050-0176-4

© Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2003
© Л.И. Долинер, 2003

Оглавление

Предисловие 6

Введение 8

Глава 1. История использования ЭВМ в обучении 11

1.1. Эра больших ЭВМ (60-е – начало 80-х гг. XX в.) 11
1.1.1. Компьютерное обучение в США *13*
1.1.2. Эксперименты в Великобритании и Канаде *16*
1.1.3. Исследования в СССР *19*
1.2. Начало эры персональных компьютеров (первая половина 80 – начало 90-х гг. XX в.) 25
1.2.1. Основные результаты исследований по использованию персональных компьютеров в учебных заведениях США *26*
1.2.2. Исследования по использованию персональных компьютеров в системе образования СССР *31*
1.3. Новое время: информационные и коммуникационные технологии в образовании 40
Резюме 45

Глава 2. Психолого-педагогические основы использования ИКТ в обучении 52

2.1. Основные понятия 52
2.2. Обучение в свете общей теории управления 54
2.2.1. Понятие о процессах управления *54*
2.2.2. Обучение как процесс управления познавательной деятельностью учащихся *57*
2.3. Концепции научения 60
2.4. Уровни усвоения знаний. Формирование диагностических целей 66
2.5. Методы обучения 76
2.6. Педагогические технологии 93
2.6.1. Эволюция понятия «педагогическая технология» в научных исследованиях *93*
2.6.2. Метафора как инструмент анализа технологического подхода к обучению *103*
2.6.3. Критерии технологизации учебного процесса *108*

2.7. Концепция проектирования новых информационных технологий в обучении ... 114
Резюме ... 118

Глава 3. Основные направления использования ИКТ в обучении ... 120

3.1. Классификация программных средств учебного назначения ... 120
3.2. Структурно-функциональная модель обучения в условиях ИКТ ... 128
3.3. Направления использования ИКТ в обучении ... 130
Резюме ... 135

Глава 4. Методические аспекты использования ИКТ в обучении ... 136

4.1. Исходные положения ... 136
4.2. Модель «самообучение» ... 139
4.3. Модель «диагностика» ... 156
4.4. Модели «подготовка» и «конференция» ... 163
4.5. Модель «взаимообучение» ... 172
4.6. Модели «лекция с обратной связью» и «лекция без обратной связи» ... 181
4.7. Модель «инструмент преподавателя» ... 185
4.8. Модель «дистанционное обучение» ... 187

Глава 5. Организация учебного процесса в условиях ИКТ ... 204

5.1. Научные основы внедрения ИКТ в обучение ... 204
5.2. Этапы внедрения ИКТ в обучение ... 209
5.2.1. Оценка ресурсного обеспечения ИКТ ... 209
5.2.2. Выбор организационной модели внедрения ИКТ в обучение ... 220
5.2.3. Реализация учебного процесса с использованием ИКТ ... 230
5.3. Технологии обучения в информационном обществе: прогнозы и перспективы ... 232
5.3.1. Структура адаптивных методических систем ... 234
5.3.2. Проектирование модели обучения с адаптивными свойствами ... 237

обществе, тем большее влияние они будут оказывать на систему образования, т.е. не стоит рассчитывать на революцию. Изменения будут носить эволюционный характер».

А вот каким образом этот эволюционный процесс будет проходить, насколько грамотно и эффективно будут внедряться информационные технологии в обучение, будет зависеть не только от наличия компьютерной техники, средств коммуникации и программно-информационного обеспечения, но и от подготовленности педагогов и методистов.

В данной книге сделана попытка рассмотреть и обобщить результаты исследований в области использования компьютерных технологий в образовании и предложить некоторые пути решения затронутой проблемы.

Отметим, что в гл. 4 в качестве резюме выступает таблица, в которой приведена схема затрат на различные направления использования информационных и коммуникационных технологий в обучении. В гл. 6 резюме вообще нет, поскольку там приводятся краткие рекомендации по проектированию и разработке различных программных средств учебного назначения и для обобщения недостаточно систематизированного материала.

Хотелось бы поблагодарить всех, кто помогал и поддерживал автора в ходе работы над книгой: Л.В. Волкову, С.В. Супрун и И.Н. Пирогову, чья беспощадная критика и неоценимая помощь в подборе материала позволили, собственно, и написать данный труд; Б.Е. Стариченко и Г.Д. Бухарову, чьи советы, предложения и исправления помогли избежать многих ошибок и недочетов.

Всю ответственность за оставшиеся ошибки автор принимает на себя.

И последнее. Если у Вас при работе с книгой появятся вопросы, замечания и предложения, автор будет рад их получить по адресу: 620147, Екатеринбург, а/я 43, по телефону (3432) 31-67-78, или по E-mail: doliner@etel.ru.

Введение

Бурное развитие современных информационных технологий[1] в обществе, существующие тенденции внедрения этих технологий в процесс обучения наиболее развитых стран позволяют предположить, что кардинальные изменения в системе образования все же произойдут в ближайшие 15–20 лет. Учебные заведения будут другими, роль преподавателя изменится. Эти перемены не обязательно должны быть *благоприятными*, так как любая технология несет в себе и добро и зло. В связи с этим задачей тех, кто определяет политику в области образования, становится обеспечение наиболее благоприятного воздействия новых технологий на его развитие.

Стремление учебных заведений использовать компьютерные технологии в обучении продиктовано *социальными*, *педагогическими* и *технологическими* причинами.

Первая причина заключается в все более широком использовании информационных и коммуникационных технологий в жизни общества. Деятельность все большего числа людей[2] связана именно с получением и обработкой информации, что фактически формирует социальный заказ на включение такой деятельности и в систему образования. Одновременно с этим повысились требования к уровню образования. Компьютер[3] здесь выступает как один из инструментов, позволяющих обеспечить такое качество.

Педагогические причины обусловлены необходимостью поиска средств повышения эффективности обучения. Под повышением эффективности обучения будем понимать улучшение

---

[1] В данной работе под новыми информационными технологиями, информационными технологиями, компьютерными технологиями, компьютерными и коммуникационными технологиями, информационными и коммуникационными технологиями будем понимать технологии на базе персональных компьютеров, компьютерных сетей и средств связи.

[2] По прогнозам, например Г.Р. Громова, к 2010 г. в развитых странах в области работы с информацией будет занято до 80% работающих!

[3] Под компьютером в данном случае будем понимать комплекс технических (hardware), программных (software) и интеллектуальных (brainware) средств.

5.3.3.Выбор и создание средств обучения в условиях АМС.. 244
5.3.4. Технология реализации адаптивных методических систем..... 247
Резюме 253

Глава 6. Экспертиза и проектирование программных средств учебного назначения 257

6.1. Проектирование и организация компьютерного тестирования 260
6.1.1. Понятия теста и тестирования. Критерии качества измерения 260
6.1.2. Виды тестовых заданий 262
6.1.3. Особенности компьютерных тестовых заданий 270
6.1.4. Требования к компьютерным тестам успеваемости 274
6.1.5. Этапы разработки компьютерных тестов успеваемости 277
6.1.6. Выбор технологии применения теста 285
6.1.7. Требования к компьютерной системе тестирования 287
6.2. Проектирование электронных учебников и пособий 289
6.2.1. Структура и требования к электронному учебнику... 289
6.2.2. Технология разработки электронных учебников 294
6.2.3. Средства реализации электронных учебников 303

Заключение 309

Библиографический список 310

Глоссарий 337

Предисловие

История использования компьютерной техники в обучении насчитывает почти 40 лет. Способность компьютера выполнять «интеллектуальные» операции по хранению, поиску и обработке текстовой, графической, видео- и аудиоинформации, возможность организации диалога с человеком, широчайшие телекоммуникационные возможности позволили выдвинуть гипотезу о предстоящей революции в образовании: наконец-то часть (или все?) функций по обучению можно переложить с преподавателя на техническое устройство. Такая гипотеза представлялась небеспочвенной: до сих пор все средства обучения либо совсем не контролировали процесс *управления* обучением (книги, аудио- и видеотехника), либо контролировали весьма примитивно различными обучающими машинами. Казалось, что внедрение компьютерных технологий быстро и качественно изменит как содержание, так и методы обучения.

Реальность рассеяла иллюзии и позволила убедиться, что революционные изменения в образовании – не очень быстрое и простое дело. Через столько лет радостного ожидания все вдруг вспомнили, что точно такие же надежды на революционное изменение образования лелеялись и при появлении граммофона, и при изобретении телефона, радио, телевидения, и при разработке методологии программированного обучения. Если ожидания и оправдались, то не в таких грандиозных масштабах: система образования стала использовать эти изобретения человечества, но принципиальных изменений в процесс обучения они не внесли.

И что, надежды нет? Изменили же компьютерные технологии промышленность, быт, делопроизводство, средства коммуникации. А образование останется неизменным? Дать однозначный ответ на этот вопрос достаточно сложно. Если попробовать максимально кратко ответить на него, то звучать он может, например, так: «Не следует жить иллюзией, что информационные и коммуникационные технологии смогут быстро (революционно) изменить исконно консервативную систему образования. Можно лишь предположить, что качественные изменения произойдут вслед за широким внедрением информационных технологий в жизнь общества. И чем большую значимость такие технологии будут приобретать в

учебного процесса хотя бы по одному из следующих параметров[4]:

- более высокая интенсивность обучения;
- уменьшение трудозатрат преподавателей;
- повышение качества усвоения учебного материала;
- уменьшение стоимости обучения и т.п.

В качестве одного из перспективных средств повышения эффективности обучения выступают компьютерные технологии. Способность компьютера к ведению диалога с человеком (свойство *интерактивности)* позволяет моделировать деятельность преподавателя по управлению обучением, причем эта деятельность может носить более *индивидуализированный* характер (по сравнению с традиционной деятельностью преподавателя). А это позволяет говорить о реальной возможности осуществлять *индивидуальное обучение* и *в условиях обучения группы* (*класса*), что создает предпосылки для повышения эффективности обучения. Индивидуализация обучения, в свою очередь, предполагает появление новых форм взаимодействия обучающего и обучаемого в учебном процессе, изменение содержания и характера их деятельности. Изменение же характера обучения потребует совершенствования методологии и стратегии отбора содержания образования.

Кроме того, огромные возможности компьютера по обработке информации могут быть использованы для совершенствования управления учебным процессом, его планирования, организации, контроля, модернизации механизмов управления системой образования.

Технологические причины – это снижающаяся стоимость компьютеров, их портативность, удобство в использовании, разработка современных технологий программирования, систем искусственного интеллекта, документообработки, телекоммуникации, мультимедиа, виртуальной реальности и т.п.

Экспериментальные исследования в области использования информационных технологий в обучении, проведенные в

---

[4] Разумеется, улучшение одного из параметров не должно ухудшать другие.

течение последних 40 лет, показали, что для оптимистических гипотез есть все основания. Однако в соотношении гипотез и фактов в данной области пока существенную роль играют все же гипотезы. Вряд ли можно считать объективным мнение преподавателей, утверждающих, что любое обучение с помощью компьютерных технологий продуктивно. Результаты многих частных экспериментов по использованию компьютеров в обучении противоречивы и не дают пока четкой картины реального положения дел. Многие исследователи часто основывают свои выводы на интуиции: раз учащиеся увлекаются работой на компьютере, то преподаватель, видя это, приходит к заключению, что процесс обучения совершенствуется. Но увлечение не всегда свидетельствует о том, что *реализуются задачи обучения*. Так, например, имеются данные, свидетельствующие о том, что многие учащиеся усваивают учебный материал лучше всего тогда, когда *используются методы, которые нравятся им меньше всего* (Ю.М. Цевенков, 1991).

Таким образом, сложилась достаточно необычная ситуация: вроде бы имеются теоретические предпосылки для успешного внедрения новых информационных технологий в процесс обучения, но практические шаги в области их реализации слишком размыты и неопределенны. Множество различных нюансов (отсутствие требуемой подготовки преподавателей, недостаточные возможности технической базы, отсутствие программного обеспечения, средств телекоммуникации, реально адаптируемых методик и т.п.) на практике часто сводят на нет все попытки повысить эффективность обучения с использованием информационных технологий. Попытаемся разобраться в этом.

Глава 1. История использования ЭВМ в обучении

Естественно, все началось[5] с появления компьютеров и с идеи их использования для повышения эффективности обучения[6].

1.1. Эра больших ЭВМ (60-е – начало 80-х гг. XX в.)

Первые эксперименты, связанные с использованием компьютеров в учебном процессе, по времени совпали с появлением компьютеров третьего поколения, а самое главное, с началом применения видеотерминалов в качестве диалоговых устройств. В 1960-е гг. широкомасштабные исследования в этой области проводились лишь в США. Одной из причин этого была огромная стоимость компьютеров (речь шла о миллионах долларов), а следовательно, и высокая стоимость работы на них. Удешевление больших компьютеров к концу 70-х и появление мини-ЭВМ, стоимость которых была существенно ниже, позволили расширить круг исследований и практически во всех развитых странах мира (в том числе и в СССР) проводить эксперименты по использованию компьютеров в обучении.

Анализ особенностей применения «больших» компьютеров важен, как минимум, по трем причинам. Первая из них – историческая: с этих компьютеров все начиналось. Вторая – методологическая. Уже тогда активно предпринимались попытки решить проблемы, связанные с особенностями реализации программ учебного назначения, сформировать принципы использования ЭВМ в обучении, найти пути эффективного применения данного средства именно в обучении. Было бы неразумно игно-

---

[5] Об автоматизации обучения человечество мечтало задолго до появления компьютеров. Обучающие машины создавались еще несколько веков назад. Но анализ «докомпьютерной» истории этого процесса в данной главе было решено не рассматривать.

[6] В данной главе схема изложения материала аналогична той, которая предложена в работе Ю.М. Цевенкова и Ю.К. Семенова «Эффективность компьютерного обучения» (М., 1991).

рировать результаты, полученные в ходе проводимых в то время исследований. И третья причина – технологическая. Уже в 60-е гг. был реализован «сетевой» принцип функционирования компьютеров. Дело в том, что «большой» компьютер представлял собой *один* компьютер с большим количеством рабочих мест – 5–10 и более (рис. 1.1).

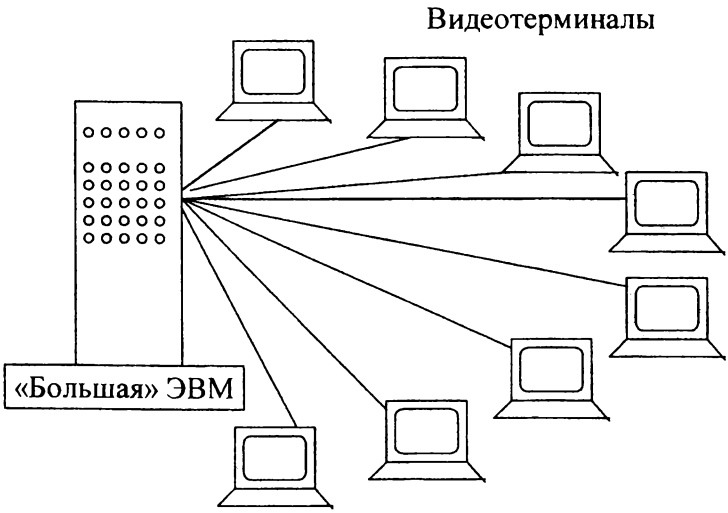


Рис.1.1. Структура «большой» ЭВМ

Был один процессор (набор процессоров), одна оперативная память на всех, единый блок дисковых устройств, одна операционная система, одна база данных, в которой хранилась учебная и статистическая информация о результатах обучения. Это важно, поскольку не существовало технологических проблем, связанных с переносом программ на рабочее место обучаемого, созданием единой базы данных о результатах обучения и т.п., которые возникли в дальнейшем при появлении персональных компьютеров.

1.1.1. Компьютерное обучение в США

В 1963 г. в университете Станфорда ученые П.Саппс и Р.Эткинсон проводили эксперимент по созданию компьютерных программ тренировочно-закрепительного характера по математике и английскому языку, преимущественно для слабых учащихся начальной школы. Результаты данного исследования получили широкое признание педагогов. Один из наиболее известных проектов использования материалов П.Саппса – Chicago City School, работы по которому начались в 1971 г. и продолжались до начала 90-х гг. В ходе реализации проекта программные средства, разработанные П.Саппсом и Р.Эткинсоном, были использованы при обучении математике и чтению учащихся 4–8-х классов. Полученные результаты весьма значительны. Так, скорость приобретения навыков чтения *увеличилась* в *два раза*.

Подобный же проект по проверке эффективности разработок П. Саппса осуществлялся в начальных класса Лос-Анджелеса, где на протяжении пяти лет Служба учебного тестирования США проводила оценку результатов компьютерного обучения математике, чтению, языкам и другим гуманитарным дисциплинам. Служба зарегистрировала *более быстрое запоминание учебного материала и приобретение навыков учащимися, которые принимали участие в эксперименте*. П. Саппс создавал программные продукты учебного назначения не только для школы. Была разработана компьютерная поддержка курса логики для одаренных детей, созданы полностью автоматизированные курсы для студентов колледжей, изучающих русский язык, философию, математику и музыку. Оценка эффективности этих материалов показала *увеличение скорости усвоения, повышение мотивации обучения, сокращение отсева студентов* (Ю.М. Цевенков, 1991).

В начале 60-х гг. американский ученый Д. Битцер с группой разработчиков получил финансовую помощь от Национального научного фонда и корпорации Control Data на разработку *автоматизированной обучающей системы* (АОС) PLATO. Задача заключалась в создании крупномасштабной системы, отве-

чающей нуждам всех уровней образования, начиная с начальных школ и кончая университетами. PLATO представляла собой среду, позволяющую, с одной стороны, существенно ускорить (по сравнению с традиционным программированием) создание обучающих программ, а с другой – обеспечить использование возможностей среды для процесса обучения. АОС имела встроенный транслятор специального языка программирования и встроенные средства для получения статистической информации о результатах работы с конкретной программой.

Разработанные на базе PLATO обучающие программы для IBM 1800 в 1967–1968 гг. использовались в Станфордском университете, в котором с помощью ЭВМ ежедневно обучалось до 3000 студентов. Рабочее место студента было оснащено видеотерминалом с клавиатурой и световым пером, наушниками и микрофоном.

В рамках АОС PLATO создано большое количество программ *вспомогательного* характера для усиления традиционного обучения, которые в дальнейшем использовались различными учебными заведениями страны. Разработанные в АОС программы подвергались систематическому и планомерному тестированию Службой учебного тестирования США. Оценивались курсы по бухгалтерскому делу, биологии, химии, математике и английскому языку. Специалистами службы были сделаны следующие выводы:

- программы PLATO *не могут быть использованы для обучения целым учебным курсам, они носят дополнительный характер*;
- большинство студентов и преподавателей, привлеченных к участию в эксперименте, выразили положительное отношение к разработанным материалам;
- значительные успехи достигнуты в обучении *математике*, менее значительные – в обучении химии и биологии;
- особенно успешным оказалось использование системы в обучении математике учащихся 4–6-х классов (зарегистрировано *повышение мотивации* к обучению по сравнению с традиционными классами).

При обучении другим дисциплинам каких-либо явно выраженных изменений в результатах обучения не зарегистрировано.

В конце 60-х и начале 70-х гг. в университете Каролины в Эрвине группа ученых, возглавляемая одним из наиболее известных деятелей в области компьютеризации образования А. Борком, разработала ряд программ *имитационного моделирования*, дополняющих основной курс физики. Эти программы нашли широкое применение во всем мире, так как существенно повышали мотивацию обучения и его результативность.

В 70-е гг. наиболее широкую известность получил проект TICCIT – результат совместной деятельности корпорации MITRE и университета Брайема Янга. Группой специалистов под руководством В. Бандеса разработала *полностью автоматизированные курсы обучения первокурсников колледжей математике и английскому языку* с использованием мини-ЭВМ, цветных телевизоров, графических средств. К работе привлекались педагоги и психологи, имеющие опыт разработки учебных материалов. Это была первая многоаппаратная система, созданная группой специалистов с учетом принципов теории и методики обучения. Система опробовалась в 2 колледжах. Ее оценку проводила Служба учебного тестирования, которая пришла к следующим выводам:

- успеваемость в экспериментальных группах по математике повысилась на 10%, по английскому – на 5% по сравнению с контрольными группами несмотря на то, что в экспериментальных группах меньшее количество студентов полностью прошло весь курс, чем в контрольных;
- программы обучения языку требуют большего взаимодействия между студентами и преподавателями, чем программы по математике;
- преподаватели позитивно относятся к компьютерному обучению;
- студенты отдают предпочтение лекционным занятиям, а компьютерные программы готовы использовать в качестве дополнительных средств.

Опыт использования TICCIT показал, что компьютерные методы скорее влияют на *процесс усвоения, чем на мотивацию, и более эффективны в качестве средства, дополняющего традиционное обучение*. Несмотря на то что система по-прежнему используется в колледжах, в литературе нет ссылок на ее применение.

Успехи 60–70-х гг. породили у педагогических работников чувство эйфории, которое не было обоснованным, так как успешное проведение большинства экспериментов зависело во многом от значительности объемов их финансирования. Например, к 1990 г. размер ассигнований только на проекты PLATO и TICCIT составил 60 млн долларов.

1.1.2. Эксперименты в Великобритании и Канаде

В Великобритании исследования в области использования компьютерных технологий в обучении финансируются государством. В рамках Национальной программы развития компьютерного обучения создано несколько АОС. К наиболее известным относятся CICERO, MERLIN, CALCHEM. Все проекты предусматривали разработку новых компьютерных программ и наиболее эффективное использование имеющихся.

Основными центрами проведения подобных исследований в Канаде в 70-е гг. были Институт по педагогическим исследованиям в Онтарио, Национальный совет по научным исследованиям Канады, ведущие университеты страны (Конкордии, Альберты, Калгари и др.). В Институте по педагогическим исследованиям были разработаны авторский язык компьютерного обучения CAN (Computer Arbitry Name) и проект CARE (Computer Assisted Remediation and Evaluation). Последний финансировался Министерством образования провинции с целью создания и оценки эффективности компьютерных программ обучения математике учащихся 7–10-х классов. В рамках проекта было подготовлено 6 обучающих курсов для старших классов средней школы. В эксперименте приняли участие 10000 учащихся. Проект носил инновационный характер, поскольку при разработке компьютерных материалов мотивация рассматривалась как кри-

тический фактор обучения. С целью ее повышения в курс были включены серии учебных игр тренировочного характера. Экспериментальные и контрольные группы подвергались предварительному и заключительному тестированию как с помощью ЭВМ, так и без нее. Его результаты свидетельствовали о значительном улучшении успеваемости в экспериментальных группах. Отношение учащихся и преподавателей к компьютерному обучению было позитивным. Знания учащихся о компьютерах значительно пополнились. Игровой подход оказался чрезвычайно популярен, и 97% учащихся заявили о том, что процесс обучения был для них увлекательным. Преподаватели (90%) отметили большую заинтересованность учащихся в работе с компьютером, повышение мотивации обучения, возросший интерес к самому предмету, улучшение успеваемости. Использование компьютерных материалов явилось для них дополнительной нагрузкой, но одновременно позволило повысить результативность работы. Более половины преподавателей уделяли больше времени индивидуальной работе с учащимися. Результаты этого исследования свидетельствуют об эффективности компьютерного обучения в *условиях крупномасштабного эксперимента.*

Во всех западных странах, помимо чисто технологических задач по созданию компьютерных средств обучения, проводились и педагогические исследования, связанные как с разработкой методики создания таких средств (рис. 1.2), так и с особенностями их использования в учебном процессе. Следует отметить, что в то время большинство обучающих средств создавалось с помощью языка программирования (универсального или специализированного). Оценка результатов применения компьютерных обучающих программ проводилась весьма осторожно. Отмечалось, что в целом компьютерное обучение позволяет:

- формировать положительную мотивацию к учению;
- реализовать индивидуальное обучение;
- повысить эффективность обучения при изучении некоторых достаточно формализованных дисциплин (математика) детьми младшего школьного возраста;
- снизить трудозатраты преподавателя (таблица).



Рис. 1.2. Основные стадии подготовки курса компьютерного обучения[7]

[7] Схема и таблица приведены в работе П. Квиттнера «Задачи, программы, вычисления, результаты» (М., 1980).

Трудозатраты преподавателя, необходимые на подготовку курса и индивидуальное обучение студента при обычном и программированном (компьютерном) методах обучения

Вид обучения	Первое преподавание		Последующее преподавание	
	Перед	В процессе и после	Перед	В процессе и после
Обычное	Нормальные	Большие	Малые	Большие
Программированное	Очень большие	Минимальные	Нет	Нет

К середине 1970-х гг. популярность компьютерного обучения (на западе чаще использовался термин «программированное обучение») начала резко падать. Системы PLATO и TICCIT оказались слишком дорогостоящими. В США они применялись только незначительным числом начальных и средних школ, в высшем образовании их использование также было довольно ограничено. Публикации по оценке эффективности не позволяли сделать каких-либо принципиальных обобщений. Никакого результата не дала попытка оценить компьютерное обучение в отрыве от содержания обучающих программ и методики их использования. В конце 70-х гг. Служба учебного тестирования США заявила о *неспособности компьютеров революционизировать образование вследствие высокой стоимости разработки и реализации методов компьютерного обучения, неадекватной подготовки учителей и преподавателей, консерватизма учебных заведений и необоснованности надежд, возлагаемых на компьютеры как на средство обучения.*

1.1.3. Исследования в СССР

В Советском Союзе практически не существовало государственной программы по использованию ЭВМ в обучении. Эти проблемы носили чисто академический характер и ими занимались отдельные исследовательские группы в вузах и некоторых вычислительных центрах. Разумеется, на это были свои

причины. Первой, и самой главной, причиной «вялости» исследований в данной области было недостаточное количество и дороговизна вычислительной техники. Второй причиной являлось то, что хотя модернизация техники проводилась и новые модели ЭВМ были мощней, но, как правило, существенно дороже старых. Такая тенденция не придавала оптимизма, многие исследователи и педагоги весьма скептически относились к перспективам использования ЭВМ в учебном процессе даже в вузе, не говоря уж об общеобразовательной школе.

Несмотря на перечисленные выше препятствия, научные исследования в области использования ЭВМ в учебном процессе начали проводиться в СССР со второй половины 70-х гг. В первую очередь, по примеру США, стали разрабатывать специальные автоматизированные обучающие системы для создания и использования обучающих программ. Первая наиболее удачная система получила название СПОК ВУЗ. Она была разработана в 1980–1981 гг., прототипом для нее послужила американская система PLATO. Система начала эксплуатироваться в наиболее крупных вузах, имеющих вычислительные центры. Новая модификация этой системы получила название АОС ВУЗ (разработка велась Казанским научно-учебный центром ВСНПО «Алгоритм», 1981). Она работала более устойчиво и обладала большим спектром возможностей. В рамках данной системы стали разрабатываться *автоматизированные обучающие курсы* (АОК) по различным предметам. Как и система PLATO, АОС ВУЗ представляла из себя среду, имеющую свой собственный язык программирования и встроенную подсистему статистики, обеспечивающую сбор и хранение информации по результатам обучения.

В распространенных в то время универсальных языках программирования практически не было средств реализации диалога с использованием видеотерминалов. В принципе такой диалог можно было реализовать, но крайне сложно. В этом смысле язык, встроенный в систему АОС ВУЗ, существенно облегчал программирование: в нем были специальные операторы для вывода информации на экран дисплея и организации ввода

ответа. Эта возможность и была главным преимуществом встроенного языка. Все остальное (построение алгоритма работы программы, анализ ответов и пр.) перекладывалось на программиста.

Следует иметь в виду, что стандартные терминалы, используемые на «больших» ЭВМ в СССР, не могли выводить графические изображения, так как они были в основном алфавитно-цифровыми и монохромными (черно-зеленые). Поэтому отсутствовал один из важнейших аспектов использования компьютеров – наглядность. Эту проблему пытались решить подручными средствами: создать специальные графические дисплеи. Так, например, в Белорусском государственном университете в середине 1980-х гг. разработали графические дисплеи на базе цветного телевизора «Юность–402» и, используя уже их графические возможности, создавали курсы на основе специально разработанной для этого оборудования версии АОС ВУЗ - АОС ВУЗ/АТОС (автор А.В. Орлов). Аналогичным образом пытались решить эту проблему и другие вузы. К сожалению, отсутствие стандартов на такие устройства не позволило использовать обучающие программы, разработанные под такое оборудование, где-либо вне компьютеров самих разработчиков. Отсюда – крайне ограниченный круг пользователей и, как следствие, отсутствие каких-либо значимых педагогических результатов.

Более совершенной системой была разработанная в начале 1980-х гг. АОС ЭКСТЕРН (Экспериментальная система тестирования и регулирования научения, авторы А.И. Митин и Е.И. Пасхин, МГУ). В системе имелся встроенный проблемно-ориентированный язык программирования Дидакт, который позволял автору учебного курса создавать курс как в обычном пакетном режиме (набрать программу в текстовом редакторе и передать ее системе для выполнения), так и в диалоговом. В последнем случае система позволяла конструировать учебный материал в результате диалога с автором на естественном языке. При этом, если автор допускал ошибку, система не только показывала, где ошибка, но и предлагала пути ее решения. Такой

подход существенно облегчал и, главное, ускорял разработку обучающих программ.

Достаточно ярко отражает основные направления использования АОС того времени список учебных курсов, разработанных в рамках ЭКСТЕРН: «Основы языка Алгол–60», «Язык программирования Фортран», «Основы языка программирования ПЛ/1», отдельные разделы школьной математики, политэкономии, курс по специальной подготовке персонала автоматических телефонных станций.

Опыт показал, что при использовании системы ЭКСТЕРН для разработки обучающей программы по одному уроку (на 45 минут) при наличии заранее структурированного материала требуется примерно 60 человеко-часов работы квалифицированных специалистов (педагогов и программистов).

В связи с тем что основным способом общения с ЭВМ в то время являлось программирование, этой теме было посвящено содержание большинства разрабатываемых курсов. Создание обучающих программ по другим предметам носило эпизодический, а чаще всего экспериментальный характер.

В качестве исключения можно назвать попытку разработки полного школьного курса по математике в Главном вычислительном центре Министерства просвещения Грузии (руководил разработкой А. Элигулашвили). Созданный курс эпизодически использовался для подготовки абитуриентов, но оказался малоэффективным и практического применения не нашел.

Следует подчеркнуть одну особенность проводимых исследований: создание каких-либо обучающих средств требовало высочайшей программистской квалификации и существенных трудозатрат. Поэтому данной деятельностью занимались преимущественно программисты, как правило, недостаточно представлявшие педагогические проблемы. Именно с этим связано большое количество публикаций того времени, ориентированных на описание *технологии реализации* обучающих программ, а не их педагогической эффективности. Апробация обучающих программ проводилась на небольшом количестве обучаемых, и

обобщения результатов обучения были недостаточно убедительными.

Наряду с описанным выше «технологическим» подходом, в некоторых (преимущественно педагогических) вузах и академических институтах все же проводились исследования по изучению педагогического аспекта использования ЭВМ в учебном процессе. В частности, подобные исследования велись в НИИ содержания и методов обучения академии педагогических наук СССР (В.М. Монахов, А.А. Кузнецов), Московском государственном педагогическом институте (Э.И. Кузнецов и др.), Омском государственном педагогическом институте (М.П. Лапчик), Ленинградском государственном педагогическом институте (И.А. Румянцев), Свердловском государственном педагогическом институте (В.Г. Житомирский).

Например, в Свердловском государственном педагогическом институте по инициативе заведующего кафедрой вычислительной математики и программирования В.Г. Житомирского еще во второй половине 70-х гг. был создан учебно-научно-производственный комплекс, наиболее успешно занимавшийся проблемами использования ЭВМ в обучении. В комплекс входили:

- кафедра, специализировавшаяся на преподавании курсов вычислительной математики и программирования;
- вычислительный центр (директор В.Г. Житомирский), в котором была специальная исследовательская группа (руководитель Р.Р. Пашкова), занимавшаяся проблемами разработки и реализации автоматизированных учебных курсов, а также вопросами апробации этих курсов и создания методики их использования;
- проблемная лаборатория (руководитель В.Ф. Шолохович), которая была присоединена к комплексу в середине 80-х гг. и стала заниматься вопросами преподавания информатики в школе и использованием ЭВМ (уже персональных) в школьном учебном процессе.

Такой подход позволил не только исследовать многие аспекты разработки и использования автоматизированных обучающих курсов[8], но и создать концепцию использования вычислительной техники в учебном процессе[9]. На

[8] В рамках данной главы следующие термины эквивалентны: «обучающая программа», «учебный курс», «автоматизированный обучающий курс», «обучающий курс».

[9] См.: *В.Г. Житомирский.* Вычислительная техника и учебный процесс. Свердловск, 1984.

основе данной концепции разрабатывались отечественные АОС. В качестве примера можно привести системы АПРОЗ и АМОС.

Система АПРОЗ (Автоматизированная проверка знаний, автор – О.Н. Лаптев) была разработана на ЕС ЭВМ и позволяла автоматизировать процесс контроля знаний в условиях отсутствия доступа учащихся к непосредственному общению с ЭВМ. Система обеспечивала генерацию вариантов заданий по математике с заданными характеристиками (тема, сложность и трудоемкость) и печать их на бумаге в виде бланков. Эти бланки содержали, помимо самих заданий, клетки для записи промежуточных и окончательных ответов. Учащиеся заполняли бланки и сдавали преподавателю. Преподаватель, в свою очередь, передавал бланки операторам ЭВМ, которые вводили ответы в компьютер. Система АПРОЗ позволяла проверить правильность заданий и выставить оценку. После ввода всех ответов печаталась итоговая ведомость с результатами проверки.

Данная система была внедрена во многие вузы страны. В Свердловском педагогическом институте система АПРОЗ использовалась преимущественно для проведения вступительных экзаменов по математике.

На базе мини-ЭВМ СМ–4 была создана АОС АМОС (Автоматизированная многофункциональная обучающая система, авторы А.В. Долгий, Л.И. Долинер, Р.Р. Пашкова, Г.А. Степанов). Особенностью данной системы являлось то, что в ней для создания обучающего курса практически *не требовалось программирования*. Необходимо было лишь подготовить банк заданий, обладающих конкретным набором характеристик (текст задания, подсказка, развернутый правильный ответ, тип анализатора и ожидаемый ответ), а также указать номера заданий для каждой из тем. Для использования базы заданий имелась специальная программа, реализующая (по выбору обучаемого) один из следующих режимов: консультация, обучающий тренаж и контроль. К достоинствам данной системы можно отнести «интеллектуальную» систему подбора предъявляемых заданий. Суть ее заключалась в том, что разработчикам предлагалось создавать однотипные задания различной степени сложности, а АМОС, в зависимости от результатов ответа обучаемого, подбирала следующее задание. Если обучаемый отвечал неправильно, ему предлагалось аналогичное задание, но менее сложное. Если отвечал частично правильно – следующее задание, но на более простом уровне. И, наконец, если ответ был безукоризненный, обучаемому предлагалось следующее задание, но более сложного уровня. Такой подход позволил материализовать понятие «уровня обученности».

Система АМОС использовалась в учебном процессе Свердловского педагогического института, школы № 43 Кировского района Свердловска, а также в нескольких других вузах (Уральском политехническом институте, Ленинградском институте точной механики и оптики и др.).

1.2. Начало эры персональных компьютеров (первая половина 80 – начало 90-х гг. XX в.)

Интерес к проблеме использования ЭВМ в обучении возродился в мире в связи с появлением персональных компьютеров (ПК). Это было связано с тем, что:

а) резко упала стоимость самого компьютера (от сотен тысяч долларов до 2000 и менее), что позволило обеспечить реальный доступ к данной технике практически всем желающим;

б) появление дружественного программного обеспечения для ПК, рассчитанного на людей, не знающих программирования, и весьма эффективно решающего многие научные, производственные, управленческие и офисные задачи привело к тому, что персональные компьютеры в достаточно больших количествах стали появляться в офисах и на производстве. Эта техника стала рентабельной и необходимой практически везде, поскольку резко повышала производительность и комфортность труда;

в) в развитых странах достаточно быстро персональные компьютеры стали неотъемлемой частью социального ландшафта и возникла задача подготовки людей к их использованию.

Все вышеперечисленные причины привели к тому, что компьютерная техника появилась не только во многих учебных заведениях, но и стала доступна учащимся дома. Последний фактор начал играть решающую роль в более широком внедрении компьютеров в обучение, поскольку компьютерные программы учебного назначения стали использоваться не только преподавателями для обучения студентов и школьников, но и учащимися для самообучения. В частности, в США появилась целая индустрия, ориентированная на создание компьютерных средств для самообразования. Такая ориентация позволила обойти огромное количество препятствий, связанных с подготовкой преподавателей, адаптацией учебных программ под специфику данного учебного заведения, разработкой методических рекомендаций и т.п. Ведущей стала идея формирования *жела-*

ния учащихся и преподавателей использовать компьютеры для обучения.

Изменилась и ситуация с оснащением ПК учреждений образования. Так, например, по данным общенационального исследования в США уже в 1981 г. компьютеры использовались в более 50% учебных заведений (в основном в высших).

1.2.1. Основные результаты исследований по использованию персональных компьютеров в учебных заведениях США

Разработчики учебных курсов в США стали уделять больше внимания вопросам мотивации. Ведущим в этом направлении явился университет Станфорда, где такие мотивационные факторы, как любознательность, любопытство, стремление к управлению, фантазия, поиск, стали служить основой построения компьютерных программ. Многие ученые (Д.Л. Дауйер, Дж.А. Дрискел, Дж.В. Спречер, М.А. Уайт) считают усиление мотивации обучения непременным условием того, чтобы учащиеся *добровольно* уделяли больше времени работе над решением задач, что, в свою очередь, способствует развитию у них стремления к непрерывному образованию.

Создаются системы, в которых реализуются компоненты искусственного интеллекта, развиваются видеотехнологии. Значительная работа в этих областях проводится университетами Небраски, Питтсбурга и др.

В США реализовали 2 новых проекта по использованию мотивационных факторов в разработке учебных компьютерных курсов: проект Калифорнийского государственного университета, в центре внимания которого была разработка вспомогательных компьютерных материалов, и проект колледжа Роуд-Айленда, предусматривавший разработку полностью автоматизированных курсов.

Калифорнийский проект (середина 1980-х гг.) предполагал использование компьютерных учебных программ, обеспечивающих воспитание у студентов отношения к обучению как к

непрерывному процессу. В разработке участвовали преподаватели 19 университетов и колледжей, тестировались в обучении 320 тысяч студентов. Материалы разрабатывались на конкурсной основе. Наиболее перспективные первоначальные разработки отдельных преподавателей развивались и дорабатывались группами, состоявшими из специалистов по техническим средствам обучения (ТСО), теории обучения, развитию мышления, программистов, художников-графиков и преподавателей различных учебных дисциплин. Учебные материалы, разрабатываемые с учетом мотивационных факторов поиска, стремления к управлению, любопытства, любознательности и фантазии, включали сценарии имитаций с использованием графических, цветовых и звуковых возможностей. Особое внимание уделялось гуманизации компьютерных материалов в соответствии с основами социальной теории обучения. Разработано около 20 программ – от восполняющих курсов по английскому языку до продвинутого курса по химии, которые также поступили в коммерческую продажу под названием PAL (Personal Adventures in Learning). Программы подобного типа и сейчас пользуются спросом на рынке. Пока оценка их роли не завершена, но мотивационные аспекты подверглись предварительной оценке на некоторых факультетах университетов. Опросы студентов повсеместно свидетельствовали в пользу программ, мнения преподавателей разделились, особенно в отношении сценариев. Более позитивно настроенными оказались преподаватели гуманитарных, общественных наук, коммерции, бизнеса и педагогики. На факультетах инженерного профиля, математики и естественных наук преподаватели высказали мнение, что подобные программы неоправданно отвлекают внимание студентов.

Компьютерное обучение отвечает многим теоретическим требованиям к созданию адекватной учебной среды, разработанным такими психологами, как Дж. Каккензи, Р. Льюис, Б.Ф. Скиннер, Л. Элтон. Оно действительно содействует индивидуализации обучения и активному участию в нем учащегося, что облегчает усвоение материала. Оно также позволяет учащемуся работать в удобном для него темпе, ликвидировать пробе-

лы в знаниях и недоработки, что (по существующим теориям) должно повышать эффективность обучения. Тем не менее эксперименты как 60-х, так и начала 80-х гг. дали неубедительные результаты. Кроме данных, свидетельствующих о значительных успехах, полученных в результате использования в обучении детей тренировочно-закрепительных упражнений, а студентов – системы TICCIT, достаточных данных, подтверждающих преимущество компьютерных методов над традиционными, не собрано.

Помимо крупных экспериментов оценке подвергся целый ряд мелких проектов. Эффективность компьютерного обучения оценивается в основном в результате его сравнения с традиционным. Результаты большинства исследований свидетельствуют о том, что компьютерные методы в целом эффективны или хотя бы не менее эффективны, чем традиционные. Можно с определенностью сказать, что эффективность максимальна в том случае, когда компьютерные материалы дополняют традиционное обучение. Это доказано результатами обучения по крайней мере одной дисциплине – *математике*. Исследователи же, пытающиеся определить, какой вид обучения наиболее эффективен, традиционный или полностью автоматизированный, имеют сомнительные данные, так как до сих пор школы не располагают достаточным количеством технических средств.

Следует отметить, что диапазон показателей эффективности, полученных разными учеными, весьма широк (например, А. Борк считает 95% программ учебного назначения вообще непригодными). Это объясняется различиями в уровне обучения, разными потребностями учащихся, типами программ и методов, различиями в содержании учебного материала, используемых технических средств, контингента учащихся и другими условиями. Но большинство авторов признают, что *компьютерные методы наиболее эффективны на уровне начальной школы и в обучении учащихся-инвалидов*. Их эффективность уменьшается по мере повышения уровня обучения. В начальной и средней школе эффективность максимальна при обучении математике, а в послешкольном образовании – при изучении наук о живых

системах (физиология, психология и т.д.). Американский ученый И.Д. Роблиер на основе обобщенного опыта исследований в области компьютерного обучения сделал вывод о том, что *его эффективность повышается в условиях эксперимента.*

Результаты исследований, охватывающие разные уровни обучения в предметной дисциплине, удивительно совпадают по ряду критериев. Эти результаты, классифицированные по разным критериям, приводятся ниже.

Повышение качества усвоения. Компьютерное обучение повышает качество усвоения.

Дж. Кулик[10] проанализировал 51 исследование, посвященное использованию компьютерного обучения в средней школе, и пришел к выводу, что в большинстве случаев учащиеся показывают лучшие результаты по сравнению с традиционным обучение в среднем на 40%.

Служба учебного тестирования США изучала результаты подобных исследований в начальной школе и сделала вывод: как длительное, так и краткосрочное использование компьютеров в начальной школе повышает эффективность обучения. Например, применение компьютерных программ при обучении детей математике по 10 минут в день значительно улучшает результаты, 20 минут – повышает результаты успеваемости в два раза. В обучении чтению и языку зафиксированы более скромные, но все же положительные результаты. Анализ эффективности обучения детей-инвалидов показал те же результаты, что и исследования Дж. Кулика.

Дж. Фишер утверждает, что наивысшие результаты дает обучение математике. В обучении естественным наукам, ино-

[10] Здесь и далее обзор конкретных исследований сделан на основе следующих работ: *Цевенков Ю.М., Семенова Ю.К.* Эффективность компьютерного обучения. М., 1991; *Зобов Б.И., Когдов Н.М, Савицкий Ю.А.* Средства мультимедиа в учебном процессе вузов развитых стран // Новые информационные технологии в образовании: Обзор. информ. М., 1995; Исследование и применение АОС в учебном процессе: Сб. науч. тр. М., 1985; *Крюкова О.П., Лобанов Ю.И.* Компьютерные технологии изучения иностранных языков // Новые информационные технологии в образовании: Обзор. информ. М., 1993. и др.

странным языкам, чтению, устной и письменной речи результативность понижается.

Исследования компании Program Design, разрабатывающей программное обеспечение, показали, что для дошкольников в компьютерной группе оценки повысились на 47,4%, в контрольной – на 13,5%.

В старшей средней школе Хемпстеда (Лонг-Айленд) (С.Сильверман и С.Данн) проводился эксперимент по подготовке учащихся к выпускному контрольному тесту. Первая группа готовилась с помощью специально разработанной для этих целей компьютерной программы, вторая – традиционными методами. Тестировались все учащиеся до и после подготовки. Те, кто готовился с помощью компьютеров, повысили свои результаты после подготовки на 35 баллов, остальные – на 10.

Сокращение времени обучения. Принято считать, что использование компьютерных средств учебного назначения позволяет сокращать время усвоения материала. Дж. Фишер свидетельствует, что в компьютерных группах учащиеся усваивают материала на 40% быстрее. В экспериментах американского ученого В.Н. Лунетта учащиеся в компьютерных группах усваивали материал за 90 минут, тогда как в традиционных классах для этого требовалось 745 минут (экономия времени составила 88%). Можно предположить, что использование компьютеров способствует сокращению времени усвоения в среднем на 30%. Правда, до сих пор не установлено, как сокращение учебного времени влияет на процессы усвоения и запоминания. Хотя такие исследования проводились, полученные в них результаты недостаточно основательны, чтобы иметь статистическую значимость.

Мотивация. Результаты исследований (их проводилось относительно немного) показали, что, как правило, мотивация повышается. Так, в частности, в США отмечалось повышение интереса учащихся к предмету и вычислительной технике в условиях использования компьютерных программ в обучении. Дж. Кулик, С.С. Кулик и П.В. Коуген проанализировали 11 исследований и выявили, что в условиях использования компью-

терных средств обучения у учащихся формируется отношение к образованию как к непрерывному процессу.

Недостатком большинства количественных исследований является то, что они рассматривают только когнитивные результаты и не учитывают побочные. А здесь результаты обучения с помощью компьютеров наиболее показательны. Воспитывается позитивное отношение к предмету, компьютеру, самому процессу обучения. Компьютерное обучение влияет и на поведение учащихся. Исследователи отмечают, что учащиеся работают на компьютерных уроках более гармонично. Эти результаты оказались неожиданными, так как многие предполагали, что ЭВМ будет играть антисоциальную роль, способствовать разобщению учащихся.

1.2.2. Исследования по использованию персональных компьютеров в системе образования СССР

По сравнению с Западом появление в образовательных учреждениях СССР персональных компьютеров запоздало на 5–7 лет. Когда в 1985 г. была принята государственная программа обучения школьников информатике, уже изначально предполагалось, что компьютер будет использоваться в школе не только как объект изучения (на уроках информатики), но и как средство обучения.

Исторически сложилось так, что на ПК распространился тот же идеологический подход, что и на «большие» компьютеры: главное – это установка техники (задача государства или региона), а программное обеспечение – проблема второго плана (об этом должно заботиться само образовательное учреждение). Отсюда и «зоопарк» техники, который можно наблюдать в образовательных учреждениях страны, и серьезные проблемы с программными средствами учебного назначения (точнее, проблемы с его отсутствием).

Проследим историю появления этого парка техники[11]:

- 1985–1986 гг. По решению правительства закупаются ПК Yamaha – японские игровые компьютеры, достаточно надежные, с использования которых началась эра внедрения ПК в образование. Компьютер включал системный блок с клавиатурой и дисководом для 3.5" дискет и цветной или черно-белый дисплей. Размер оперативной памяти не превышал 128 Кб. Изначально на компьютерах был установлен интерпретатор языка Basic и имелся набор игр. В учебном процессе ПК приходилось использовать преимущественно как инструмент по обучению программированию. Было решено, что эти компьютеры слишком дорогие, и их закупка была прекращена, поскольку возникла гипотеза, что персональные компьютеры может выпускать отечественная промышленность. В связи с этим разработка программного обеспечения для компьютера Yamaha оказалась бесперспективной;
- примерно в это же время появляется компьютер БК–0010. Он состоял из черно-белого дисплея, системного блока в виде коробочки и клавиатуры. В качестве внешней памяти предполагалось использовать бытовой магнитофон. Размер оперативной памяти варьировался от 16 до 64 Кб. Весьма слабый по своим возможностях компьютер был включен в сеть с более мощным ПК ДВК[12], в котором был встроенный дисковод для дискет на 5.25". На ДВК уже имелось какое-то программное обеспечение учебного назначения. Наиболее широко этот компьютер использовался для обучения школьников азам программирования. На этих машинах разрабатывалось много программного обеспечения и для учебного процесса (компьютерные тесты, обучающие и моделирующие программы), однако возможности этих машин были весьма ограничены, что не позволяло делать достаточно серьезных наработок;
- 1986–1987 гг. Был разработан персональный компьютер «Агат», прототипом для которого была одна из первых моделей американского компьютера фирмы Apple. В системный блок компьютера были встроены 2 дисковода для 5.25" дискет. В качестве цветного дисплея использовались переделанные малогабаритные бытовые телевизоры отечественного производства. Оперативная память, как правило, не превышала 128 Кб. Этих компьютеров было выпущено относительно много, но ненадежность работы не позволила использовать их сколько-нибудь широко. Несомненным достоинством компьютера являлось изначальное наличие программного обеспечения для образовательных учреждений. Компьютер «Агат» был несовместим с ПК Yamaha и БК–0010;

---

[11] Будем рассматривать лишь компьютеры, получившие наибольшее распространение. Естественно, существовали отдельные школы и вузы, оснащенные техникой, отличавшейся от рассмотренной. Но это было скорее исключение, чем правило.

[12] Диалоговый вычислительный комплекс – отечественный персональный компьютер, разработанный для промышленности и совместимый с миникомпьютерами СМ ЭВМ (СМ–1300, СМ–4, СМ–1420 и т.д.).

• 1987–1991 гг. Почти одновременно появляются два несовместимых друг с другом компьютера: Корвет и Электроника-УКНЦ. Корвет был упрощенным аналогом ПК Yamaha, УКНЦ – аналогом ДВК. Компьютеры имели оперативную память 128 Кб, специально изготовленные для них дисплеи, два встроенных дисковода для дискет 5.25". УКНЦ был первым компьютером, оснащенным двумя процессорами. В связи с тем, что данный вид техники был относительно дешев, ею оснастили большое количество школ. После установки этой техники возникли проблемы с программным обеспечением. Хотя в конце концов для этих компьютеров был разработан широкий спектр программ учебного назначения (преимущественно для преподавания курса информатики), они весьма быстро морально устарели и не представляют интереса по крайней мере как средство обучения. Связано это не только с отсутствием качественного программного обеспечения, но и с техническими характеристиками: как правило, эти компьютеры оснащались черно-белыми некачественными (по сравнению с современными) дисплеями, были крайне ненадежны и неудобны в работе, отсутствовали жесткие диски, обладали крайне низкой производительностью и маленькой оперативной памятью, ненадежной локальной сетью;

• 1991 г. Начало широкого поступления на рынок СССР IBM-совместимых компьютеров (прежде всего IBM PC XT). Данный вид техники настолько существенно отличался по своим возможностям, что практически никакая отечественная техника не могла с ней конкурировать. Оперативная память у IBM-совместимых компьютеров была не меньше 640 Кб, имелся встроенный винчестер на 20 Мб (например, на отечественных мини-ЭВМ имелись лишь жесткие диски от 2 до 14 Мб), от 1 до 2 дисководов 5.25", специализированные цветные EGA-дисплеи. Относительная дешевизна (по сравнению со многими другими видами западной компьютерной техники), неприхотливость, открытость архитектуры, возможность модернизации, более качественное программное обеспечение (по сравнению с программным обеспечением, имеющимся на всех перечисленных выше видах вычислительной техники), наличие комфортных инструментальных средств разработки программ, высококачественные (в сравнении с бытовыми телевизорами, используемыми в качестве дисплеев в отечественных ПК) графические дисплеи, наличие винчестеров предопределили успех IBM-совместимой техники в образовательных учреждениях СССР. Особо следует выделить непривычную для того времени надежность этого вида техники и возможность свести к минимуму использование ненадежных дискет – для работы есть винчестер. Началась разработка программных средств учебного назначения для школ, вузов, техникумов, ПТУ и детских садов. Сегодня можно констатировать, что спектр таких программ достаточно широк и в целом потребности образования удовлетворяет. Можно предъявлять претензии к недостаточной педагогической эффективности того или иного средства, но средства есть и продолжают создаваться новые;

• в настоящее время де-факто IBM-совместимые компьютеры являются стандартом для учреждений образования. На сегодняшний день фирма

Apple предлагает свои великолепные компьютеры для использования в нашей системе образования, но, к сожалению, они не имеют успеха по двум причинам: во-первых, их компьютеры существенно (в 1,5–2 раза) дороже (пока?) IBM-совместимых компьютеров, а во-вторых, в России наработано в сотни раз больше русскоязычного программного обеспечения на PC для образования, чем для компьютеров фирмы Apple. Школы, которые приобрели классы компьютеров Macintosh (компьютеры фирмы Apple), вынуждены часто приобретать программное обеспечение для IBM-совместимых машин, запускать на компьютерах Macintosh эмулятор операционной системы для IBM-совместимых компьютеров и только после этого – купленные программы. Естественно, в режиме эмуляции программы работают медленнее, чем на «родных» компьютерах. К тому же дорогие ремонт и программное обеспечение.

Установленные 12–15 лет назад компьютеры Корвет, УКНЦ, БК–0010 и т.п. эксплуатируются в некоторых образовательных учреждениях до сих пор.

К первым экспериментам по использованию *персональных* компьютеров в обучении можно отнести работы, связанные с обучением программированию школьников в школе юных программистов Новосибирска, проводимые в середине 80-х гг. В Сибирском отделении Академии наук СССР группа исследователей (Г.А. Звенигородский, Ю.А. Первин, Н.А. Юнерман) под руководством академика А.П. Ершова разрабатывала методику обучения школьников программированию. В качестве учебных задач учащимся предлагалось создать компьютерную программу учебного назначения по какому-либо из школьных предметов. Такой подход позволил формировать интерес учащихся не только к процессу программирования, но и к предмету, для которого разрабатывалась учебная программа. Были сформулированы требования к разработке подобных программ, при выполнении которых учащимся приходилось не только детально разбирать структуру и содержание той или иной темы, но и пытаться доступно объяснять учебный материал или конструировать ту учебную деятельность, которая позволяла облегчить его изучение.

В дальнейшем подобный процесс происходил в образовании в целом. Сразу же возникла проблема экспертизы созданных программных средств. Было выявлено, что программа учебного назначения требует:

а) экспертизы специалиста в данной предметной области (на корректность и научность содержания);

б) экспертизы педагога-предметника, хорошо представляющего методику и технологию обучения по данной теме и способного предварительно оценить педагогическую ценность программного продукта;

в) хотя бы минимальной документации, содержащей информацию о назначении программы и особенностях ее использования;

г) рекомендаций для педагога, содержащих сведения о методике организации урока с помощью данного программного средства.

Организуемые в Новосибирском академгородке всесоюзные и международные летние школы юных программистов позволили познакомить с результатами данного исследования многих инженеров, преподавателей и ученых страны.

Принятая правительством СССР в 1985 г. программа информатизации образования создала предпосылки перевода исследований в области использования программных средств учебного назначения на более высокий уровень, поскольку появилась реальная база для проведения экспериментов. Именно поэтому период с 1987 по 1992 гг. характеризуется бурным всплеском исследований в данной области.

Если ранее проведение подобных исследований было доступно лишь немногим специализированным центрам, оснащенным дорогостоящей вычислительной техникой и имеющим специальные отделы или группы программистов, то появление персональных компьютеров необозримо расширило круг людей, занимающихся изучением вопросов использования компьютерных программ в обучении. К сожалению, увеличение количества в данном случае не сказалось на изменении качества. Анализ литературы того времени (статей, тезисов, пособий и т.п.) показывает, что преимущественно работы в данной области носили локальный характер: создавалось какое-либо программное средство, проходило экспериментальную проверку (как правило,

удачную), а затем это средство предлагалось всем желающим. В связи с тем, что «новые» исследователи были чаще всего не знакомы с полученными ранее результатами других ученых (отечественных и зарубежных) и информации о направлении проводимых исследований было недостаточно, многие работы дублировались и делались «открытия», которым было уже много лет. Этот период можно назвать «смутным временем». Скачкообразный рост числа людей, желающих заниматься решением проблем использования компьютерных технологий в обучении, недостаточная подготовленность этих людей (фактически нигде этому не учили), общепринятая точка зрения на то, что использование персональных компьютеров принципиально отличается от технологий, созданных для «больших» ЭВМ, объясняют сложившуюся ситуацию: предыдущий опыт был отвергнут и люди пытались научиться работать в новых условиях.

Несмотря на все вышеперечисленное, большинство проводимых исследований в той или иной мере было ориентировано на решение прежних проблем: где использовать компьютерные средства, как разрабатывать, как проверять эффективность и т.п.

Учитывая, что компьютерная техника в основном предназначалась для проведения уроков информатики, в первую очередь разрабатывалось программное обеспечение поддержки преподавания данной дисциплины. Созданные в то время программы используются во многих школах до сих пор. К ним можно отнести основанные на русской лексике языки и среды программирования (Е-практикум – А.Г. Кушниренко и др., Пролог – С.Г. Григорьева и др.), различные программы, моделирующие тех или иных исполнителей («Вычислитель», «Чертежник», «Кенгуренок Ру», «Робот-манипулятор», «Кроха» и др.), учебные пакеты прикладных программ (текстовые редакторы, базы данных, электронные таблицы и т.п.) и, наконец, компьютерные программы учебного назначения практически по всем учебным дисциплинам как для школ, так и для вузов.

Программ учебного назначения создавалось великое множество, а экспериментальная проверка их эффективности осу-

ществлялась чаще всего авторами в рамках одного класса (школы, вуза). Информация об эффективности использования подобных программных средств носила преимущественно субъективный характер и статистические данные либо отсутствовали, либо они были не слишком убедительны. Большинству из этих средств была суждена короткая жизнь. Связано это было не столько с содержанием этих программ (замечательных идей было предложено великое множество), сколько с отсутствием должного оформления: как правило, программы имели примитивный и не очень удобный интерфейс, работали не очень устойчиво, оформление было на крайне низком уровне. Чаще всего отсутствовала необходимая документация, поэтому трудно было понять не только порядок работы с программой, но и методику ее использования в обучении. Некоторые программы и программные комплексы применяются и сейчас. К ним можно отнести, например, следующие[13]:

- программно-методический комплекс (ПМК) «Роботландия»[14] (предприятие «Роботландия», авторы Ю.А. Первин, Я.Н. Зайдельман и др.), состоящий из компьютерных игр, тренажеров и простейших исполнителей, предназначенных для обучения младших школьников основам информатики. Помимо собственно компьютерных программ комплекс включает книги для школьника, методические пособия для учителя, набор упражнений и лабораторных работ, инструкции по работе с программами. Этот комплекс ориентирован на работу детей под руководством преподавателя. ПМК «Роботландия» является одним из самых распространенных программных средств, используемых в начальной школе; каких-либо серьезных исследований, связанных с педагогической эффективностью использования данного комплекса, на момент написания данной книги не было обнаружено. Однако по имеющимся отзывам задачи фор-

[13] В списке не упоминаются готовые или адаптированные среды программирования ЛогоМиры, Turbo Pascal, Delphi и т.п., предметно-ориетированные пакеты MathCAD, AutoCAD и др.

[14] Продукт создан по мотивам программы Magic Desk фирмы Virtual Magic Software.

мирования базовых элементов компьютерной культуры комплекс решет и конкурентов (на момент написания этой книги) практически не имеет;

- серия игр и тренажеров для школьников по английскому языку «Первая 1000 слов», «Веселый полиглот», «Как завоевать Америку» и др. (Центр учебных программ Московского института новых технологий в образовании – INT);
- познавательные игры и тренажеры для дошкольников и младших школьников по логике, математике, русскому и английскому языкам, по музыке фирмы Nikita: «Малыш–1», «Малыш–2», «Малыш–3», «Азбука-раскраска (ABC)», «Кроссворд», «Изучаем часы», «Музыкальная шкатулка», «Гаврила», «Наш паровоз» и мн. др. Следует подчеркнуть, что все эти программы изначально создавались для использования на домашнем компьютере. Однако их успешно применяют и в школах;
- серия развивающих и познавательных компьютерных программ (КИК – компьютерно-игровой комплекс) ассоциации «Компьютер и детство» (Ю.М.Горвиц и др.). Эти программы предназначаются для использования в детских садах. Следует подчеркнуть, что при создании этих программ разрабатывались методики развития детей, а программы выступали как инструмент, позволяющий осуществить ту или иную деятельность. В отличие от перечисленных выше программных средств учебного назначения, данная серия программ проходила экспериментальную проверку, в ходе которой психологами анализировались результаты их использования. В психологическом центре «Личность» Москвы проводился анализ психологической готовности детей к школе по четырем основным компонентам: 1) мотивационной, 2) умственной, 3) эмоционально-волевой, 4) общению. Специалисты выявили, что «практически по всем показателям позитивно выделяются те детские сады, в которых установлены компьютерно-игровые комплексы (КИК), ведется планомерная работа с детьми в

планомерная работа с детьми в соответствии с выработанными требованиями и рекомендациями»[15];

• программно-методический комплекс «Радуга в компьютере», который предназначен для использования компьютеров в учебном процессе начальной школы. Комплекс содержит:

– дидактические компьютерные игры;

– книгу с описанием программ, методическими рекомендациями, руководством по эксплуатации.

Дидактические компьютерные игры используются для более глубокого усвоения учебного материала и развития творческой личности ребенка, являясь своеобразным дополнением к школьным учебникам и пособиям. Они разделены на три группы: по математике, обучению грамоте и русскому языку и развивающие;

• программно-методический комплекс «Экология и природопользование» (Уральский государственный педагогический университет, авторы: В.Ф.Шолохович, А.Г.Гейн, Е.С.Некрасов, И.И.Данилина, С.В.Комов) предназначен для учащихся 9-х классов[16] и является одним из немногих существующих в стране учебных компьютерно-ориентированных курсов. Помимо учебника и методических рекомендаций для преподавателей, комплекс включает набор программ, моделирующих различные экосистемы. Эти модели являются дидактическим ядром курса и обеспечивают эффективность обучения.

Хотелось бы обратить внимание на то, что большинство из перечисленных выше средств предназначено преимущественно для дошкольников или младших школьников, что практически подтверждает выводы Службы учебного тестирования США (см. п. 1.1.1) об эффективности компьютерного обучения для младших школьников.

---

[15] *Чайнова Л.Д., Горвиц Ю.М.* Компьютеры для детей: психологические проблемы безопасности и комфорта // Психол. журн. Т. 15, №4. 1994. С. 68–73.

[16] Реально данный курс все же чаще используется в 10–11-х классах, а также в техникумах и колледжах.

1.3. Новое время: информационные и коммуникационные технологии в образовании

К середине 90-х гг. XX в. персональный компьютер становится повседневным техническим устройством, которое встречается практически во всех офисах, на заводах, в магазинах, учебных заведениях и дома. В США во многих колледжах не принимают на учебу студентов, не умеющих работать с компьютером. Домашний компьютер – это столь же обыденный предмет домашней обстановки, как кофемолка, телевизор и стиральная машина. Устроиться на квалифицированную работу, не умея работать с компьютером, достаточно сложно. Не обошли эти веяния и Россию.

Интерес к компьютеру как к диковинке, которая может чему-то учить в школе, падает. Зачем же в школе, если можно это же самое делать дома? Тем более, что компьютеры дома, как правило, более современные, чем в школе[17]. Создаются новые технологии, ориентированные на эффективное использование компьютера не только как средства обучения, но и как инструмента, позволяющего находить необходимую информацию, обрабатывать ее и усваивать. Такой «технологический» подход становится все более популярным.

Все реже в научной литературе рассматриваются проблемы организации учебного процесса в *образовательных учреждениях* с использованием информационных технологий, все чаще речь идет о таких технологиях как средстве *индивидуального* обучения. К таким технологиям можно отнести *мультимедиа, виртуальную реальность, средства телекоммуникации* (прежде всего работа в Интернете), множество предметно-ориентированных инструментальных программных средств, обеспечивающих не только индивидуальную, но и групповую работу над одним проектом в локальной или глобальной сетях, новые системы

[17] Чтобы успевать за прогрессом и предоставлять обучаемым самые современные информационные технологии, необходимо менять компьютерный парк и программное обеспечение примерно один раз в полтора-два года. Такой расход большинству школ и даже вузов не по карману.

программирования, позволяющие во много раз быстрей создавать серьезные компьютерные приложения и мн. др.

Изменился и общий подход к проблеме. Теперь уже вроде бы и не имеет смысла спорить, нужно ли использовать компьютер в обучении или не нужно. Альтернативы нет – на сегодняшний день это наиболее эффективный инструмент, дающий возможность наглядно продемонстрировать не только любые процессы или явления, но даже те, которых нет в реальном мире. С помощью средств телекоммуникации можно быстро найти нужную информацию, получить практически мгновенно любую подробнейшую справку в компьютерной энциклопедии и т.п.

Вопрос «Быть или не быть компьютеру в образовании?» уже не актуален. Теперь этот вопрос для учреждений образования звучит так: «Быть-то быть, но чему и за сколько?». Чем эффективней технологии, тем, как правило, они дороже. Некоторые американские источники утверждают, что, например, обучение с использованием средств виртуальной реальности увеличивает скорость усвоения учебного материала в 8 раз! При этом, правда, не уточняется, сколько стоит техническое и программное обеспечение такого учебного процесса. Встает вопрос о рентабельности того или иного уровня образования.

Широкий спектр возможностей, предоставляемых современными информационными технологиями, раздробил исследования в области обучения на большое количество направлений. По сути эти направления можно разбить на две группы: *педагогические* и *технологические*. В первом случае речь идет о прямом использовании компьютерных технологий как средстве управления обучением, во втором – как инструменте, помогающем решать различные вспомогательные задачи (поиск и передача информации, оформление документов, различные расчеты, конструирование, моделирование процессов и т.п.).

Существенно облегчилось создание программных средств учебного назначения. Появились мощные системы визуального программирования, которые дают возможность быстро разработать мультимедийное приложение. Наличие сканеров, цифровых фотоаппаратов, видеокамер, стандартных приложений для

обработки изображений и звука позволяет создавать такие приложения быстро и качественно. К сожалению, проблема педагогической эффективности компьютерных программ учебного назначения по-прежнему остается актуальной.

В качестве примера технологического использования компьютеров рассмотрим несколько проектов, наиболее ярко характеризующих исследования в перечисленных выше направлениях[18].

1. ***Проект творческих технологий: повысит ли обучение в двух- и трехмерной графике познавательные способности детей?*** (M.L. Merickel, 1990)

Проект предназначался для исследований в области развития познавательных способностей детей: образности мышления, пространственных отношений, перемещений, трансформации и решения задач, связанных с пространством. Для этого обучаемым предоставлялась возможность взаимодействовать с двух- и трехмерными графическими компьютерными моделями. Программное обеспечение: AutoCAD, AutoSketch. Кроме этого, были изданы специальные учебные пособия и использовалось специальное оборудование. Учебные задачи: выполнение простейших рисунков, построение головоломок и решение пространственных задач, конструирование, перемещение и трансформации трехмерных образов на двумерном экране дисплея.

Другая группа обучаемых училась использовать новое технологическое средство, названное «кибер-пространство» («cyberspace») или «виртуальная реальность». Пользователь взаимодействует с моделями и данными так, как будто они существуют в реальности.

Для работы с этой системой применялось специальное оборудование: каждый ребенок надевал специальную перчатку с аппаратурой на руку, а на голову – шлем с вмонтированным дисплеем.

В первом случае взаимодействие с компьютером осуществлялось извне, с точки зрения пользователя, находящегося вне системы и использующего различные устройства для ввода информации в компьютер и для получения ее из компьютера. Виртуальная реальность предназначена для оперирования изнутри, как будто бы пользователь действительно находится внутри системы.

В обоих случаях авторы получили интересные результаты, однако во втором случае показатели детей, работающих в виртуальной реальности, были (порой существенно) выше.

2. ***Видеоинформационная система: является ли она «лучшим обучающим средством в округе»?*** (M.C. Fissel, 1990)

VIS (Video Information System – Ball State University) охватила все факультеты, которые продолжают традиционное обучение через интегрированную информационную систему, предлагающую доступ к массе обучающих

[18] Следует отметить, что, хотя после этих исследований прошло уже более 13 лет, они по-прежнему современны и актуальны.

материалов. Результатом явились более высокая эффективность для факультета и лучшая мотивация для студентов. VIS доставляет информацию (графики, иллюстрации, статистику, фильмы и т.п.) в 280 аудиторий из одного центра, расположенного в университетской библиотеке. Из классной комнаты преподаватель может контролировать оптические лазерные диски, видеокассеты, фильмы, связь через спутник, телевидение, другие средства. Источники могут комбинироваться и использоваться одновременно. Каждая аудитория оборудована устройством, которое дает возможность локального интерфейса с источником дистанционного обучения. Система управляется вручную через телефонные линии связи. Система оборудована дружественным интерфейсом, благодаря которому с ней могут работать люди, не являющиеся специалистами в технике.

Отмечена высокая активность учащихся, повышенная мотивация, улучшены показатели качества обучения.

3. ***Дистанционная система обучения, которая оправдывает все свои собственные издержки*** (E. Washor, D. Couture, 1990)

Преподаватели в Кине (Keen, New Hampshire) создали интерактивную систему дистанционного обучения, скомбинировав компьютерную и видеотехнологии с целью уравнять возможности получения необходимых курсов обучения студентов небольших и более крупных городов. Полученная сеть полностью интерактивна – студенты в удаленных учебных заведениях могут видеть и разговаривать с преподавателем и студентами в Кине. Система обеспечивает аудио- и видеовзаимодействие, легко расширяется. Удаленным учебным заведениям не требуются ни инженеры, ни преподаватели: преподаватель из единого центра контролирует все, что происходит во всех аудиториях. Каждая классная комната имеет факс и телефон на тот случай, если кому-то из студентов могут потребоваться печатные копии каких-либо материалов.

При дистанционном обучении преподаватель может адаптировать свои методы преподавания к условиям использования видеосредств, что, вообще говоря, может сделать не каждый преподаватель и что требует существенных усилий и времени. Сравнение результатов, достигнутых с помощью системы дистанционного обучения с результатами традиционных методов обучения выявило некоторые преимущества первой.

4. ***Проект «Миссисипи–2000»*** (R. Mabus, 1991)

«Миссисипи–2000» – это система дистанционного обучения. Эта технология разрушила барьеры классных стен, преодолела удаленность и ограниченность ресурсов многих сельских школ. Волоконная оптика и компьютерные технологии дали возможность школьникам, обучающимся в каждой из четырех школ, разбросанных по всему штату, получать одновременно курс обучения от одного преподавателя. Проект открыл 169 школьникам доступ к современной технологии. Они получают курсы, которые никогда ранее им не предлагались, включая немецкий язык, творческое письмо, статистику и теорию вероятностей, средства коммуникации и применения компьютера. Обучаемые имеют возможность выбирать преподавателей. У них появились новые воз-

можности и шанс научиться большему и научиться лучше. Проект позволяет им развить те умения, которые потребуются в будущем. Эта система важна не только для школьников, она помогает и преподавателям. Преподаватели благодаря средствам телекоммуникации могут общаться и взаимодействовать со студентами персонально и индивидуально. Их возможности возросли, поскольку они могут обучать большее количество учащихся. У преподавателей появилась возможность развивать и совершенствовать свое мастерство, общаться по сети со своими коллегами, обсуждать и находить более эффективные способы обучения.

5. ***Книга, компьютер и гуманитарные дисциплины*** (B.D. Thurber, 1990)

Группой преподавателей гуманитарного факультета университета в Сан-Диего была разработана программа, названная New Book Editor. Идея состояла в том, чтобы использовать интерактивную способность компьютера не только для редактирования текстов, но и для того, чтобы книга менялась согласно отклику читателя, т.е. была создана программа, которая позволяет писать эпизоды «книги» с многократными разветвлениями сюжетных линий. А читатель в процессе чтения сам может выбрать вариант сюжета. Кроме того, он может предлагать свой вариант сюжета. Первый экспериментальный продукт, созданный с помощью New Book, назван Варшава 1939. Он имеет три уровня. На первом уровне читателю предлагается общее историческое введение о событиях в Варшаве до 1939 г. Выделенные слова в тексте показывают дополнительную информацию, к которой студент может получить доступ. Он как бы пролистывает книгу. В этом смысле первый уровень – это простейший гипертекст. На втором уровне New Book читатель оказывается в варшавском гетто 1939 г., и его спрашивают, что бы он мог делать в этой ситуации. Здесь уже решение, принятое читателем, определяет, что случится потом. Второй уровень, по сути, представляет собой сценарий ролевой игры. Третий уровень компилирует записи, сделанные студентами на втором уровне, и позволяет им взаимодействовать с программой более свободно. Здесь материал, полученный на втором уровне, можно редактировать, комментировать, корректировать и представлять в виде сочинения или очерка. Создание очерка – основная задача работы с New Book. При этом студенту помогают встроенные функции системы. В очерке, который получается в результате такой работы, сливаются первоначальные сведения и их интерпретация студентом. Таким образом, New Book соединяет традиционное чтение с принятием решений и их интерпретацией.

6. ***Мультимедиа в образовании*** (Н.Ю. Ротмистров, 1994)

Сведения о значимости мультимедиа сопровождаются приведением достаточно любопытных цифр, иллюстрирующих результаты использования мультимедийного обучения в американских средних школах:

- количество учащихся, сдающих устные экзамены с первого раза, удвоилось, а число учащихся, сдающих письменные, увеличилось в 6 раз;
- число ошибок в чтении у детей снизилось на 20–65%;

- число прогулов занятий сократилось вдвое;
- до 2% сократилось число бросивших школу (против 27% в среднем по стране).

Утверждается, что «последние два факта связывают с тем, что резко снизилось число учащихся с слабыми навыками чтения и письма, что было основной проблемой при учебе и главной причиной прогулов и уходов из школы.

Кроме того, учителя отметили значительно возросшие аналитические и логические способности учеников.

В мультимедийном классе изменилась и роль учителя. Он стал более эффективно использовать учебное время, отказавшись от утомительных повторов информации и сосредоточив свое внимание на индивидуальной помощи ученикам, обсуждении информации, развитии у слушателей исследовательского подхода.

В то же время следует отметить и определенные недостатки, которые проявились в системе мультимедийного образования. Дело в том, что большинство мультимедийных продуктов (за исключением, пожалуй, языковых курсов, детских развивающих игр и корпоративных программ для повышения квалификации) были созданы специалистами информатики, а не образования. Поэтому методическое сопровождение этих программ часто оставляет желать лучшего, и без помощи хорошего преподавателя они остаются все же больше предметом пассивного обучения и справочными пособиями с прекрасными презентационными возможностями. Настоящий пик развития возможностей мультимедиа в сфере образования еще впереди»[19].

Резюме

1. Изучением особенностей использования педагогических программных средств почти 40 лет занимались и занимаются во многих странах мира. Полученные данные позволили сделать следующие выводы:

- эксперименты по использованию программных средств (ПС) учебного назначения показали различные результаты. К стабильным можно отнести, например, использование компьютерных средств для закрепления каких-то практических навыков (счета, чтения и т.п.) младших школьников, позволяющих существенно улучшить результаты обучения;

[19] *Ротмистров Н.Ю.* Мультимедиа в образовании // Информатика и образование. 1994. №4. С. 89–96.

• одна часть исследований подтвердила возможность обеспечить более высокую мотивацию, другая – улучшить процесс запоминания учебной информации;

• разработка и использование программных средств могут вестись в двух направлениях: как средство поддержки и дополнения традиционного обучения и как полностью автоматизированный курс обучения конкретной теме или целой предметной области;

• разработка ПС учебного назначения предполагает, во-первых, создание группы специалистов, имеющих отношение к образованию (педагогов, психологов, методистов и т.п.) и программированию, а во-вторых, наличие специальных средств, облегчающих разработку и реализацию подобных ПС (PLATO, АОС ВУЗ и др.);

• разработка и внедрение ПС учебного назначения на «больших» ЭВМ требовали серьезных финансовых затрат, что делало весьма проблематичным использование подобных средств для массового обучения.

2. Исследования, проводимые в рассмотренный период, реально позволили не столько найти решения, сколько выявить ряд принципиальных проблем. Вот некоторые из них.

Кто, собственно, должен разрабатывать сценарии компьютерных программ для использования в обучении?

Было установлено, что методика обучения с помощью компьютерных технологий отличается от всех, существовавших ранее. Это связано и со специфической формой подачи материала, и с особенностями восприятия учащимися компьютера как «беспристрастного» и «умного» собеседника, и с необходимостью организовать естественный переход от компьютерного обучения к традиционному и обратно. Фактически требовалось, хорошо представляя все психолого-педагогические аспекты процесса обучения, проектировать принципиально новую деятельность как учащихся, так и преподавателей. Кроме этого, необходимо было иметь достаточно глубокие знания о том, что можно сделать с помощью компьютера.

Специалистов в данной области практически не существовало. Преподаватели-практики обладали опытом управления обучением в системе «преподаватель – ученик», но, учитывая специфические отношения, возникающие в этой системе, данный опыт был мало применим в системе «компьютер–ученик–преподаватель». Как правило, преподаватели предлагали для реализации на компьютере лишь схему подачи учебного материала, не осознавая, что в реальной практике они «окрашивают» эту схему своими эмоциями, интонациями, отношением к ученикам и к содержанию материала, представляя, по сути, «театр одного актера». Попытки буквально реализовать их схемы с помощью компьютерных технологий – зрелище печальное и вызывает интерес только у самих преподавателей (и то не всегда).

Поэтому все сходились во мнении, что разрабатывать учебное программное обеспечение, по примеру американцев, необходимо специалистам в области педагогики, методики, психологии (точнее, в педагогической и инженерной психологии), дизайна и программирования. Однако, хотя объединения такого рода и пытались создавать, никакого сколько-нибудь значимого результата не получилось.

С помощью каких средств необходимо разрабатывать компьютерные курсы?

В рассмотренный период существовало две возможности:

- *создавать учебную программу с помощью языка программирования.* С одной стороны, этот подход предпочтительнее, поскольку практически никак не ограничивалась фантазия разработчиков сценария. Можно было сделать все (или почти все), что считалось необходимым с точки зрения управления обучением. С другой стороны, такой подход создавал множество проблем. Первая из них заключалась в огромной стоимости таких разработок. Привлечение специалистов высокой квалификации, использование большого количества времени на создание, отладку и доводку программы требовали серьезных финансовых вложений при изначально полной неопределенности эффективности получаемого продукта. Вторая проблема заклю-

чалась в том, что программные средства для образования требовали постоянной модификации: изменялись взгляды на содержание и методики обучения, требовалось устранить ошибки и недочеты, допущенные разработчиками, и т.п. Многие преподаватели хотели бы изменить программу, а это при таком подходе практически невозможно. Серьезные изменения могли сделать лишь сами разработчики, а это новые затраты. Кстати, нерешенность этой проблемы является до сих пор основной причиной, по которой обучающие программы плохо «приживаются» в образовательных учреждениях;

- *создавать учебную программу с помощью универсальной автоматизированной обучающей системы.* Плюсы использования такого подхода очевидны. Во-первых, существенно облегчается и в несколько раз ускоряется процесс реализации программы. Во-вторых, программа может быть легко и быстро модифицируема. Однако возникает ряд ограничений. Первое ограничение заключается в том, что любая АОС явно или неявно отражает точку зрения ее авторов на процесс создания и использования учебных программ. Поэтому тем, кто их создает, приходится придерживаться этого ограничения, что не всегда удобно и возможно. Второе ограничение связано с необходимостью вместе с учебной программой приобретать данную АОС, фактически создавая свою службу по ее эксплуатации, что дорого и мало реально в условиях образовательного учреждения.

Как использовать педагогические программные средства в учебном процессе?

Проблема использования педагогических программных средств имеет дидактические, методические, организационные и технологические аспекты.

Дидактический аспект предполагает выявление изменений в содержании изучаемого материала в условиях использования компьютерной техники в учебном процессе. Как правило, серьезные прикладные задачи, требующие реальных вычислений и элементов многофакторного моделирования, в традиционном обучении не используются в связи с их громоздкостью и

малодоступностью для решения традиционными средствами. Использование соответствующих компьютерных программ позволяет существенно расширить круг учебных и прикладных задач, доступных при обучении, что, в свою очередь, и предполагает перестройку структуры и содержания учебного материала. Требуется также решить вопрос о соотношении традиционных и компьютерных методов обучения, о взаимном влиянии этих методов на содержание учебного материала.

Методический аспект проблемы заключается в необходимости адаптации существующих методик к условиям использования компьютерных средств в обучении. Традиционные методики предполагают управление познавательной деятельностью класса в целом. Использование компьютера такой подход меняет, поскольку каждому из учащихся предлагается «собственный» преподаватель. В этой ситуации обучение становится более индивидуальным, на что, как правило, современные методики группового обучения не рассчитаны.

Организационный аспект связан с особенностями проведения занятий в компьютерном классе. Школьная система обучения рассчитана на проведение урока с классом в целом или его половиной (на уроках иностранного языка). В компьютерном классе, как правило, мест меньше, чем учащихся в классе. Как организовать проведение занятий? Разбивать класс пополам? А если в половине класса больше учащихся, чем компьютеров? Сажать по двое?

Согласно санитарно-гигиеническим нормам время работы за компьютером обучаемого крайне ограничено (от 15 до 40 минут). Как организовать работу обучаемых, чтобы занятие было производительней, чем традиционное? Каков процесс перехода от компьютера к другому месту во время урока? Известно, что переключение с одного вида деятельности на другой занимает до 15 минут. Простейшие эксперименты показали, что полное соблюдение санитарно-гигиенических норм подчас делает бессмысленным использование компьютеров на занятии.

Если группу разбивать пополам для проведения занятия с использованием ПС учебного назначения, куда девать вторую

половину группы? А если есть два компьютерных класса, кто будет проводить занятия с другой группой? Как будут оплачиваться дополнительные часы?

Технологические аспекты обусловлены особенностями функционирования компьютерного класса в образовательном учреждении. Какие компьютеры должны быть использованы? Какое количество мест они должны поддерживать? Кто должен их обслуживать? Каждой ли школе, колледжу или вузу создавать свой вычислительный центр? Где брать средства на обслуживание и ремонт техники, на покупку и сопровождение программ и, наконец, на собственные разработки?

Помимо перечисленных аспектов существуют еще достаточно серьезные *социальные, психологические и адаптационные* аспекты рассматриваемой проблемы.

Традиционный учебный процесс ориентирован на существующие технологии. Преподаватели знают содержание учебного материала, владеют методиками и какими-то технологиями (частично позаимствованными, частично доморощенными). Можно обсуждать, хороши эти методики или нет, однако они есть, преподаватели к ним привыкли и их используют. О компьютерных технологиях обучения большинство преподавателей имеют весьма смутное представление.

Теперь рассмотрим ситуацию, когда преподавателю-предметнику предлагается использовать компьютер в учебном процессе, мотивируя это тем, что можно реализовать более эффективное обучение. Что меняется для преподавателя? Многое. Во-первых, ему требуется самому научиться работать с компьютером. Во-вторых, продумать организацию занятий так, чтобы заниматься уже не с классом, а с группой из 8–12 человек (в зависимости от количества рабочих мест в компьютерном классе), что увеличивает нагрузку на преподавателя. При этом вдруг выясняется, что помимо собственно «компьютерных» уроков следует поменять вообще весь процесс обучения, так как часть учебной группы материал с помощью компьютера прошла, а часть еще не успела, почти всем требуется индивидуальная консультация и выяснение того, что они не поняли на самом деле...

Да еще программы рассчитаны преимущественно на работу в системе «ученик – компьютер» и информированность преподавателя о результатах обучения, как правило, минимальная, т.е. полностью реорганизуется традиционный (отлаженный) механизм управления процессом обучения и преподавателю предлагается создавать заново весь этот механизм уже в новых условиях. Очевидно, что не всякому это по силам, да и не очень понятно ради чего. Такая «компьютеризация» весьма интересна для учащихся, но существенного изменения в качестве подготовки на первых порах не дает. Отсюда и отношение преподавателей к «компьютеризации» обучения: если потребуют – ладно, сделаем; если не требуют – будем работать, как работали. В общем это можно понять: вряд ли разумно удваивать усилия, если результат повышается на 5%.

В одной из школ Екатеринбурга преподавателей математики в течение трех лет знакомили с компьютерными программами, разрабатываемыми как дипломные проекты студентами 5-го курса математического факультета педагогического института. После одобрения преподавателями разработка программ завершалась и они внедрялись в учебный процесс школы (там имелись 2 класса мини-ЭВМ СМ–1300 по 16 рабочих мест). В первое время уроки помогали проводить преподаватели информатики, студенты-дипломники и преподаватели пединститута. Учителям уроки нравились, они считали такие уроки более результативными и интересными по сравнению с традиционными. Обучив преподавателей и предложив механизм заявок для проведения уроков в компьютерном классе, студенты и преподаватели вуза больше не вмешивались в процесс использования компьютерных средств. Наблюдение за дальнейшим применением этих средств показало, что без внешней поддержки преподаватели по своей инициативе практически не проводили уроки в компьютерном классе.

Было, правда, исключение – компьютерная диагностика. После завершения работы с компьютерными тестами преподавателю выдавалось, помимо отметки и времени работы, подробная информация обо всех пробелах в знаниях каждого из учащихся, а также анализ таких пробелов по классу в целом. Здесь повторного вмешательства консультантов не потребовалось, учителя использовали подобные средства самостоятельно.

Глава 2. Психолого-педагогические основы использования ИКТ в обучении

2.1. Основные понятия

В теории и практике обучения широко используются взаимосвязанные, но не равнозначные понятия: *учение, научение, обучение*. Рассмотрим подробнее эти понятия.

> ✎ ***Учение*** – это индивидуальная активность учащегося, направленная на усвоение знаний, формирование умений и навыков и на их основе всестороннее развитие личности.

В учении всегда участвует сознательная установка личности. Психологическая сторона сознательности учения заключается в том, какой смысл для обучаемого приобретают усваиваемые им знания. Из этого вытекает необходимость формировать положительные мотивы учения, сознательное отношение человека к учению.

> ✎ ***Научение*** – это устойчивое, целесообразное изменение физической и психической деятельности (поведения), которое возникает благодаря предшествующей деятельности.

Различают несколько *видов* научения. Например, уже в раннем детстве ребенок приобретает навыки различать цвета, звуки, форму предметов. Это *сенсорное научение*, в ходе которого *формируется умение различать чувственные сигналы*. Рано у ребенка проявляется и *моторное научение*. Ребенок осваивает хождение, произнесение звуков. Сенсомоторное научение обеспечивает выполнение сложных действий под контролем восприятий и представлений (например, чтение вслух). Более высокий уровень – *интеллектуальное научение* (понятиям, мышлению).

Научение может происходить в самых различных видах деятельности. Игра, труд, общение с другими людьми, телевидение непрерывно в течение всей жизни обогащают человека новыми сведениями. Однако во всех названных случаях освоение знаний не выступает как цель, поэтому результаты такого

научения отрывочны и бессистемны. При случайном научении след оставляет главным образом то, что связано с активной деятельностью человека. Такое научение не может быть ведущим, но оно может быть использовано как средство, облегчающее выполнение целенаправленной деятельности (например, учебной). Избежать указанных недостатков можно только в том случае, когда целью деятельности становится само научение. Таким образом, учение – это деятельность индивидуума, специально направленная на научение.

✎ ***Обучение*** представляет собой процесс взаимодействия преподавателя (преподавание) и учащегося (учение), направленного на достижение поставленной дидактической цели.

Обучение нельзя рассматривать только как простую передачу обучаемому знаний, умений, навыков. Знания, умения, навыки формируются у человека *в результате его собственной познавательной деятельности.*

Задача любых обучающих воздействий – вызвать физическую и психическую активность обучаемого и направить ее так, чтобы у него сформировались определенные знания, умения, навыки (*учебные цели*), совершалось нравственное и умственное развитие.

Кроме того, обучение ставит своей задачей развитие мышления, памяти, воображения, воспитание мировоззрения, мотивов учения, познавательных потребностей, интересов и других качеств личности (*развивающие цели*). Чтобы эти задачи решались наиболее успешно, требуется квалифицированная, психологически и педагогически грамотная организация развивающего обучения.

✎ ***Преподавание*** – это деятельность преподавателя, направленная на организацию (прямую или косвенную) таких форм учения, которые позволят достигнуть планируемых результатов.

К особенностям *преподавания* можно отнести: учебный материал, его содержание, расположение, методические приемы и личность преподавателя (или того, кто или что обучает).

Особенности *учения* определяются тем, что делают сами учащиеся в ходе обучения и какие знания, умения, навыки они приобретают. Но учение в процессе обучения решает и еще одну задачу – задачу развития. Важно, чтобы человек не только усвоил знания, но и развил определенные психические свойства, достиг бы уровня умственного развития, необходимого для дальнейшего самостоятельного приобретения знаний. Подход к процессу учения как деятельности требует также принципиально другого рассмотрения соотношения знаний, умений и навыков. Знания должны не противопоставляться умениям и навыкам, представляющим собой действия с определенными свойствами, а рассматриваться как их составная часть. Знания не могут быть ни усвоены, ни сохранены вне действий обучаемого. Поэтому перед обучением стоит задача сформировать такие виды деятельности, которые с самого начала включают в себя заданную систему знаний и обеспечивают их применение в заранее предусмотренных пределах. Принцип единства психики и внешней деятельности указывает теории обучения принципиальный путь перевода способов познавательной деятельности из плана социального сознания в план сознания индивидуального.

2.2. Обучение в свете общей теории управления

2.2.1. Понятие о процессах управления

Среди всего многообразия видов человеческой деятельности особое место занимает управление. Управление предполагает наличие системы управления, в которую включены тот, кто управляет (его называют *субъектом управления* или *управляющей системой*), и тот, кем управляют (*объект управления*). Субъект управления составляет план действий, следит за ходом процесса, принимает решения в зависимости от сложившейся

обстановки и на основании принятого решения воздействует на управляемый объект.

Всякое управление состоит из следующих этапов:

- *сбор информации о ходе процесса;*
- *обработка информации;*
- *принятие решения;*
- *управляющее воздействие на объект.*

Если последовательность управляющих воздействий периодически повторяется, то ее принято называть *кольцом управления* (рис. 2.1).

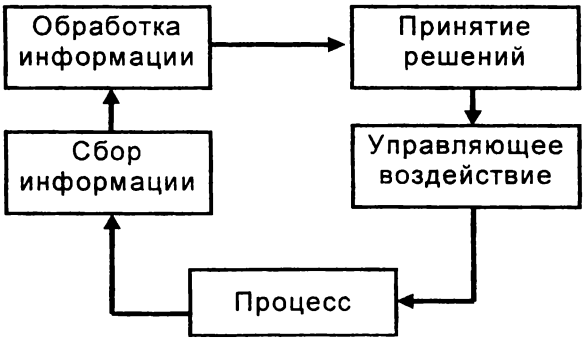


Рис. 2.1. Кольцо управления

Кольцо состоит из двух типов связей: прямой и обратной. Если кольцо замкнуто (т.е. существует связь «процесс → сбор информации», т.е. обратная связь – анализ результатов управляющего воздействия), то такое управление называется *управлением с обратной связью*, если оно разомкнуто (т.е. связи «процесс → сбор информации» не существует), то говорят *об управлении без обратной связи.*

Примеров управления с обратной связью можно привести очень много. Водитель, управляя автомобилем, наблюдает за дорожной обстановкой, т.е. пользуется обратной связью. Клапан в паровом котле открывается не всегда, а лишь при определенном давлении пара, т.е. тоже в зависимости от обстановки.

Примером управления без обратной связи может служить управление пулей, выпущенной из ружья: человек прицеливается и нажимает курок, т.е. управляет направлением, в котором полетит пуля. Дальше пуля может наткнуться на препятствие, попасть в цель или пролететь мимо, но человек уже лишен возможности управлять ее полетом.

Ситуация управления без обратной связи может сложиться и в административной сфере. Это так называемое директивное управление, при котором руководитель отдает распоряжения и не следит за их исполнением, не дает дополнительных корректирующих указаний в случае, когда управление не достигает цели.

Без обратной связи управлялись первые космические ракеты, когда не было технической возможности осуществлять управление по радио на таком большом расстоянии. Траектория полета рассчитывалась заранее с большой точностью, но влияние непредвиденных помех не учитывалось.

Общая блок-схема организации всякой системы управления изображена на рис 2.2.

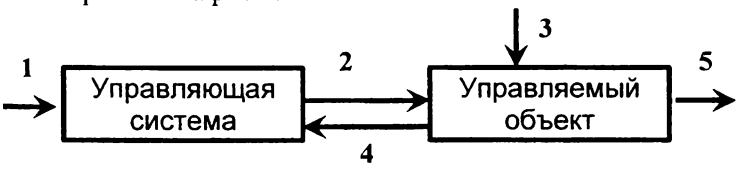


Рис 2.2. Общая блок-схема организации системы управления: 1 – задающее воздействие, идущее «сверху»; 2 – управляющее воздействие; 3 – внешние помехи; 4 – обратная связь (учет результатов управления); 5 – результат функционирования объекта управления

Очевидно, что *чем лучше налажена обратная связь, чем тщательнее обрабатывается полученная по ней информация, тем эффективнее и надежнее осуществляется управление.* Управлять без обратной связи можно лишь там, где полностью

исключены внешние помехи[20]. Только в этом случае можно заранее предусмотреть все управляющие воздействия. Ясно, что в реальной жизни такие ситуации практически не встречаются.

Таким образом можно констатировать, что обратная связь является непременным атрибутом всякой реальной системы управления. Осознание этого факта ставит перед управляющими субъектами огромное количество проблем: как организовать поступление информации по каналам обратной связи, какие именно данные следует собирать, как ими разумно распорядиться, как быстро обработать поступившую информацию и принять верное решение. Причем иногда «быстро» означает в течение нескольких дней, а иногда, например в летящем с огромной скоростью космическом корабле, – в течение долей секунды. Если же решение опаздывает, то оно, как правило, оказывается бесполезным.

Возникшие проблемы все чаще приводят к осознанию необходимости использования в процессах управления компьютерной техники, обладающей высоким быстродействием и предназначенной для быстрой обработки больших объемов информации.

2.2.2. Обучение как процесс управления познавательной деятельностью учащихся

Рассмотрим обучение как один из видов управления[21]. В процессе обучения преподаватель является *управляющим субъектом*, а в качестве объекта управления выступает личность учащегося, прежде всего его *познавательная деятельность*. Кроме того, в систему управления включаются также учебные объекты, участвующие в познавательной деятельности обучаемых (см. рис. 2.3).

---

[20] Девиации могут возникать и вследствие внутренних причин управляемой подсистемы, даже при отсутствии внешних воздействий, особенно если это сложные системы, такие как человек или группы людей.

[21] Подход, в рамках которого обучение рассматривается как процесс управления познавательной деятельностью обучаемых, был предложен В.П. Беспалько, П.Я. Гальпериным, Т.Ф. Талызиной и др.

✎ Под ***управлением познавательной деятельностью учащихся*** будем понимать способ организации процесса обучения, обеспечивающий достижение дидактических целей, основными из которых являются знания, умения и навыки.

Для реального управления познавательной деятельностью учащихся преподаватель должен соблюдать определенную систему требований, которые предъявляются общей теорией управления, а именно:

- указать цели управления;
- установить исходное состояние управляемого процесса;
- определить программу воздействия, предусматривающую основные переходные состояния процесса;
- обеспечить систематический контроль за управляемым процессом (т.е. систематическую обратную связь);
- обеспечить переработку информации, полученной по каналам обратной связи;
- выработать корректирующие воздействия и реализовать их.

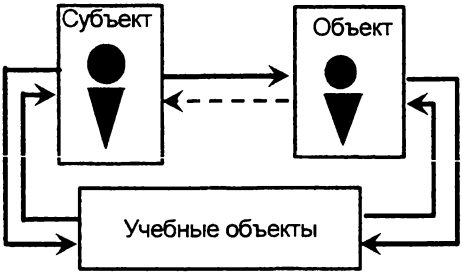


Рис.2.3. Модель управления учебным процессом

Рассмотрим эти требования применительно к учебному процессу, где в качестве объекта управления выступает познавательная деятельность учащихся, процесс учения.

✎ ***Цель управления*** (цель обучения) всегда состоит во внесении определенных изменений как в познавательную деятельность учащегося, так и в его личность в целом.

Анализ целей обучения должен быть проведен на нескольких уровнях: применительно к данной ступени обучения, по отношению к каждому изучаемому предмету и, наконец, по каждому его разделу. Каждый раз цели должны быть доведены до указания типов задач, которые позволяют проконтролировать достижение цели. Без определения таких задач цели обучения оказываются недостаточно конструктивными, поэтому их достижение трудно установить.

Выполнение других условий управления, обеспечивающих достижение поставленных целей, требует подходить к процессу обучения с психологической точки зрения – с учетом психологических законов учения, индивидуальных особенностей личности. Мы уже знаем, что объектом управления в учебном процессе является всегда *деятельность* учащихся. Знания вне деятельности не могут быть ни усвоены, ни сохранены, ни применены, следовательно, организуя обучение, преподаватель должен прежде всего определить, в какую деятельность надо включить знания, подлежащие усвоению. Выбор деятельности определяется теми задачами, которые предусмотрены целями обучения.

Установление исходного состояния управляемого процесса – это определение начального состояния той познавательной деятельности, которую преподаватель наметил использовать для усвоения новых знаний. Для этого надо выяснить:

1) все ли входящие в деятельность действия усвоены учащимися в предыдущем обучении;

2) обладают ли эти компоненты необходимыми качествами (степень обобщенности, уровень освоения и т.д.).

Кроме этого, успешность обучения зависит и от личностных характеристик учащихся: быстроты выполнения действий, типа мышления, типа памяти и т.п.

Для определения программы воздействий следует опираться на научно-обоснованную модель обучения, в основе которой лежит *психологически обоснованная концепция научения.*

2.3. Концепции научения

В настоящее время в психологии существует несколько концепций научения. Рассмотрим те из них, которые в том или ином виде упоминаются при использовании компьютерных технологий в обучении.

Раньше других зародилась и сложилась ***ассоциативная концепция научения***, корни которой лежат в аристотелевой теории познания (от лат. associo – соединяю, связываю). В основе ассоциативной концепции научения лежит следующая идея: *всякое познание начинается с ощущений, из связывания и слияния которых образуются восприятия, из последних таким же путем – представления, а из представлений – понятия.*

Ассоциативной концепции научения ставится в соответствие модель обучения как управления процессом накопления и переработки чувственного опыта. Современная психология, признавая ассоциативный принцип, считает неправомерным сводить всю психическую деятельность и научение к ассоциациям.

Согласно ***условно-рефлекторной концепции***, сущность научения заключается в освоении индивидом новых значимых свойств вещей и явлений и основанных на этих свойствах полезных действий и форм поведения. Содержание научения составляет *образование связей между врожденными (безусловными) раздражителями и усваиваемыми (условными) реакциями организма.* Данная концепция приводит к *модели процесса обучения* как *стимуляции познавательной и исследовательской активности учащихся через направление и организацию их практической деятельности.* Еще Ж.-Ж. Руссо провозгласил свой идеал воспитания ребенка: «Моя цель – не сообщать ему науку, а научить его приобретать ее по мере надобности». Научение ребенка должно осуществляться через его собственную «естест-

венную» активность и любопытство, незаметно направляемые и организуемые воспитателем, поскольку нужды и интересы ребенка ограничены и специфичны, а поэтому в обучении они должны гармонически сочетаться с нуждами и интересами общества.

Ассоциативная и условно-рефлекторная концепции не могли объяснить некоторых дидактических процессов и явлений. Например, при изучении иностранного языка недостаточно усвоить значение слов. При изучении языка не связи отдельных элементов определяют целое, а, наоборот, целое определяет, как соединяются его элементы. Так возникла ***знаковая теория***, по которой *сначала должно усваиваться целое, структура, а не элементы и их отдельные связи.* Знаковая концепция приводит к модели процесса обучения как *пути формирования у учащихся обобщенных понятийных систем и приемов умственной деятельности.* Сторонники этой модели обучения приходят к замене традиционной индуктивной конструкции учебных программ дедуктивной.

Для всех трех изложенных концепций общим является преимущественно отражательно-познавательный характер психической деятельности. Но существует концепция, которая опирается на ориентировочно-операционную структуру этой деятельности и называется ***операциональной концепцией научения***.

В отечественной психологии развитию этой концепции научения способствовали труды А.Н. Леонтьева, П.Я. Гальперина, Н.Ф. Талызиной. На основе их исследований возникла деятельностная теория – ***теория поэтапного формирования умственных действий и понятий***. Основное положение этой теории гласит: *новое знание не может быть передано учащемуся в готовом виде, т.е. путем сообщения или показа.* Усвоение – результат собственной деятельности учащихся.

Согласно данной теории формирование новой деятельности не является одномоментным актом, а проходит ряд этапов:

1) мотивационный;
2) ориентировочный;

3) материализации действий;
4) внешнеречевого действия;
5) внутриречевого действия;
6) умственного действия;
7) проверки в деятельности.

Основная задача *первого этапа* (чаще он называется предварительным) состоит в создании положительных мотивов, необходимых для принятия учащимися учебной задачи и выполнения соответствующей деятельности.

На *втором этапе* создается ориентировочная основа действий (ООД): учащиеся получают необходимые разъяснения о цели деятельности, ее объекте, системе условий, на которые следует ориентироваться при выполнении действий.

Различают три типа ООД, с которыми связаны три различных типа обучения:

1) неполная ориентировочная основа; здесь предполагается задание конечной цели деятельности, но не задается никаких ориентиров для ее достижения. Этому типу ООД соответствует тип обучения, который предполагает оперирование только теми объектами, которые входят в предметное содержание учебной деятельности;

2) полная ориентировочная основа; данный тип ООД предполагает наличие как цели деятельности, так и полного набора ориентиров для ее достижения. Соответствующий тип обучения осуществляется в ситуации, когда для усвоения того или иного способа действия учащимся предлагают соответствующие алгоритмы или очень подробные указания;

3) обобщенная ориентировочная основа; здесь вместе с целью деятельности определяются и ориентиры, но ориентиры даются в обобщенном виде, характерном для целого класса явлений. Соответствующий тип обучения нацелен на то, чтобы учащиеся усвоили принцип строения изучаемого материала, умели осуществлять анализ, позволяющий обнаружить этот принцип в учебной задаче.

Следует подчеркнуть различие между *пониманием*, как делать, и *возможностью* сделать. В практике обучения нередко считается, что если ученик понял, значит, он научился и цель достигнута. Усвоение деятельности требует обязательного выполнения этой деятельности самим учеником, наблюдений за действиями других людей недостаточно, вот почему после вто-

рого этапа следует еще пять, где усваиваемое действие выполняется самим учеником.

На *третьем этапе* (формирование действия в материализованном виде) учащиеся уже сами выполняют действие, но пока во внешней, материализованной форме с развертыванием всех входящих в него операций. Этот этап дает обучаемому возможность усвоить содержание действия, а преподавателю – осуществить объективный контроль за выполнением каждой входящей в действие операции. Только при этих условиях все учащиеся овладевают заданными действиями.

Четвертый этап – формирование действия как внешнеречевого – наступает тогда, когда содержание действия усвоено, здесь все элементы действия представлены в форме внешней речи и, хотя происходит дальнейшее обобщение, остаются полностью осознаваемыми и развернутыми.

Пятый и *шестой этапы* характеризуются тем, что усваиваемое действие выполняется про себя, в уме.

Таким образом умственное действие, которое так не похоже на породившее его внешнее, материальное, есть продукт поэтапного преобразования последнего.

Следует отметить, что вначале действие должно быть полностью развернутым; при этом ни на одном этапе, кроме предпоследнего, не следует доводить действие до навыка: это препятствует его переходу в последующие формы.

Обеспечение систематического контроля за процессом учения (обратная связь) предполагает решение проблемы содержания контроля – выделение контролируемых характеристик. Эти характеристики определяются, с одной стороны, целями обучения, а с другой – этапами процесса усвоения. Общее правило состоит в том, что контролируются только основные характеристики управляемого процесса, при этом контроль (обратная связь) должен давать сведения не только о правильности конечного результата выполненной деятельности, но и о ней самой:

а) выполняет ли обучаемый те действия, которые запрограммированы;

б) правильно ли выполняет;

в) соответствует ли форма действий данному этапу усвоения;

г) формируется ли деятельность с должной мерой обобщения, быстроты выполнения и т.д.

Для этого необходим *пооперационный контроль*, особенно на первых этапах формирования умственных действий. При контроле за правильностью конечного продукта действия такие сведения не могут быть получены, так как содержание и форма выполняемого действия могут быть разными при одном и том же ответе. В силу этого при ошибочном конечном результате затрудняется выбор корректирующего воздействия, ибо ошибка может произойти по разным причинам (или выполнено не то по содержанию действие, или не в той форме и т.д.). Пооперационный же контроль позволяет регулировать процесс усвоения по наметившимся в нем отклонениям и избегать ошибочных ответов.

Особого рассмотрения требует вопрос о *частоте контроля*. В кибернетике общепризнанным является положение о том, что чем чаще осуществляется контроль за процессом, тем выше эффективность управления, идеалом считается непрерывная обратная связь. Однако нельзя механически переносить это положение на учебный процесс, так как, во-первых, контроль в учебном процессе выполняет не только функцию обратной связи, позволяя преподавателю получать сведения о ходе процесса обучения, но и ряд других: влияет на мотивацию деятельности учащихся, способствует закреплению выполненных действий. Во-вторых, контроль может осуществляться не только преподавателем, но и самим учеником. В-третьих, на разных этапах учебного процесса учащийся контролирует себя в разной форме: внешний контроль постепенно заменяется контролем внутренним, превращается на последнем этапе в акт внимания. В таких случаях контроль во внешней форме отрицательно сказывается на мотивационной стороне учения.

Частота и форма контроля зависят от этапа усвоения. Если на первых порах преподаватель обязан организовать сис-

тематический внешний контроль за деятельностью учащихся, то на последующих этапах он должен делать это лишь тогда, когда обучаемый испытывает потребность в контроле или когда он, хотя и уверен в правильности своих действий, фактически совершает ошибки, дает неверные результаты.

✎ Получение сведений о ходе процесса усвоения – *не самоцель*, они нужны, чтобы *внести в этот процесс необходимые изменения*, т.е. для коррекции процесса учения[22].

Отчасти альтернативой теории поэтапного формирования умственных действий выступает ***бихевиористическая теория*** (Д. Уотсон, Б. Скиннер и др.). В рамках данной теории обучение реализуется по формуле: S→ R→ P, где S – стимул, побудительная причина действия, R – само действие, P – подкрепление, т.е. сигнал, подтверждающий о правильном выполнении действия[23]. Здесь также в основе лежит деятельностный подход, однако основной акцент делается на структуру деятельности, ее формализацию. Тонкость в том, что приверженцы бихевиоризма рассматривают только поведение человека, его внешние действия, не уделяя внимания понятиям, которые внешне никак не проявляются (сознанию, чувствованию, ощущениям, воображению, воле и т.п.). С их точки зрения, психология не должна выходить за пределы внешне наблюдаемых телесных реакций на

[22] Одни учащиеся нуждаются в коррекции намеченной преподавателем программы обучения потому, что испытывают какие-то затруднения, другие – наоборот, потому что могут идти к намеченной цели быстрее, чем предполагалось. Конкретные регулирующие воздействия, которые должен оказывать преподаватель на процесс усвоения того или иного учащегося, определяются, во-первых, характером сведений, которые получает обучающий по каналу обратной связи, во-вторых, логикой процесса усвоения. Коррекция усвоения может идти путем доработки отдельных действий, входящих в состав формируемой деятельности или той, которая предшествовала ей. Наконец, коррекция может касаться темпа работы, развернутости даваемых преподавателем указаний и т.д.

[23] *Беспалько В.П.* Слагаемые педагогической технологии. М., 1989. С. 109.

внешние стимулы. Динамика этих реакций мыслилась как слепой поиск, случайно ведущий к успешному действию, закрепляемому повторением (метод проб и ошибок). Программные установки этого направления выразил Дж. Б.Уотсон (1913). Существенным моментом здесь представляется пара «стимул (действие)» – «реакция» (на этот стимул).

2.4. Уровни усвоения знаний. Формирование диагностических целей

Сам процесс усвоения новых видов познавательной деятельности и входящих в нее в качестве компонентов новых знаний состоит из ряда качественных этапов. В основу *концепции уровня усвоения знаний*, предложенной П.Я. Галпериным, В.П. Беспалько и др., положен деятельностный подход. При определении качества знаний и умений, степени сформированности личности пользуются понятием «степень мастерства в выполнении данной деятельности». Степень мастерства человека как основная характеристика результата обучения проявляется в конкретной его деятельности, качество которой зависит от качества усвоения исходной информации о правилах и условиях этой деятельности. Содержание любого предмета – это определенная информация об объектах, явлениях (процессах) и методах, которую надо усвоить учащимся для уверенного и безошибочного выполнения деятельности.

По способу использования усвоенной информации различают два вида деятельности: *продуктивную* и *репродуктивную*. Для репродуктивной деятельности характерны в основном алгоритмические действия или действия по точно описанным правилам и в хорошо известных условиях. В процессе продуктивной деятельности учащийся всегда создает, генерирует новую (по сравнению с содержащейся в учебном пособии) информацию. Вообще, структуру деятельности человека можно представить в виде четырех уровней усвоения, отображающих развитие опыта учащихся по данному предмету в процессе обучения (рис.2.4).

I уровень – узнавание объектов, свойств, процессов данной области действительности при повторном восприятии ранее усвоенной информации о них или выполнении действий с ними (знания-знакомства).

II уровень – репродуктивное действие (воспроизведение, знания-копии) путем самостоятельного воспроизведения по памяти и применения информации о ранее усвоенной ориентировочной основе выполнения типового действия, т.е. алгоритмическая деятельность по памяти.

III уровень (эвристический) – продуктивная деятельность, деятельность в нестандартных ситуациях; нестандартные задачи; учащийся в процессе выполнения деятельности данного уровня добывает субъективно новую информацию (только для себя новую).

IV уровень – творческая (исследовательская) деятельность; например, решение научно-производственных проблем,

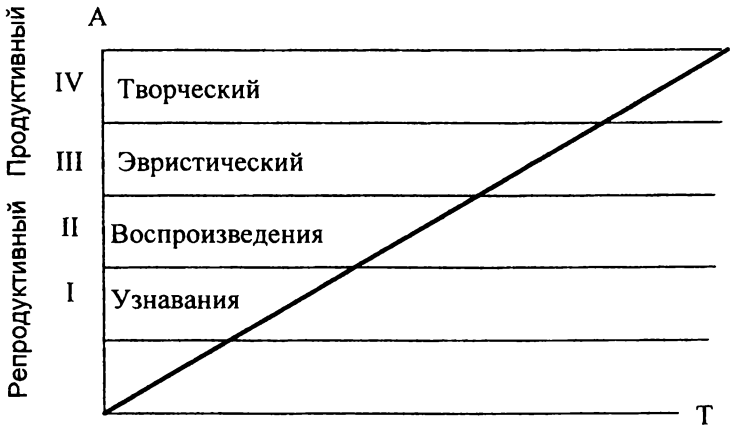


Рис. 2.4. Структура уровней обученности[24]:
А – показатель качества знаний, Т – время усвоения

[24] С точки зрения П.Я. Гальперина, уровней не четыре, а пять. Начальный (нулевой) уровень – уяснение ориентировочной основы действий (он неявно присутствует и на схеме) – предполагает принятие и понимание целей обучения на данном этапе, а также понимание того, что и как предстоит делать.

требующих исследовательской или изобретательской деятельности, результат которых непредсказуем.

Еще одним важным аспектом теорий обучения является вопрос об определении целей обучения и возможности измерения (диагностичность) достижимости этих целей.

Рассмотренная концепция уровней усвоения знаний обеспечивает формирование иерархии целей обучения, при этом диагностичность этих целей не входит в процесс их построения. Практическая реализация процессов уточнения целей и контроля их достигнутости «считается задачей преподавателя, что, безусловно, ведет к большой зависимости результата обучения от педагогического мастерства, т.е. к нетехнологичности учебного процесса»[25].

К подобному выводу пришел В.П. Беспалько, который попытался скорректировать концепцию уровней усвоения знаний с целью придания ей большей строгости и определенности, необходимой для формирования диагностичного целеполагания. Он предложил рассматривать четыре уровня усвоения знаний как способность решать различные задачи, отображающие развитие опыта учащихся в данном предмете в процессе обучения[26].

Первый уровень предполагает, что в задаче заданы цели, ситуация и собственно решение. Обучаемый дает заключение о соответствии всех трех компонентов в структуре задачи (деятельность на узнавание). Этот уровень назван *ученическим уровнем деятельности.*

Второй уровень ориентирован на задачи, в которых задана цель и ситуация, требуется найти решение, применив ранее усвоенные действия (репродуктивное алгоритмическое действие). Задачу такого вида В.П. Беспалько называет *типовой*, а уровень – *алгоритмическим.*

---

[25] *Стариченко Б.Е.* Теория и практика оптимизации школьного образовательного процесса средствами информационных технологий: Дис. ... д-ра пед. наук. Екатеринбург, 1999. С. 57.

[26] См.: *Беспалько В.П.* Указ. соч.

На *третьем уровне* в задаче задана цель, но не задана ситуация и решение. Требуется дополнить (уточнить) ситуацию и применить ранее усвоенные действия для решения данной нетиповой задачи (продуктивное действие эвристического типа). При этом учащийся добывает субъективно новую (для себя) информацию.

Четвертый уровень усвоения ассоциируется с задачами, в которых известна лишь в общей форме цель деятельности, а поиску подвергается и подходящая ситуация, и действия, ведущие к достижению цели (продуктивное действие творческого типа). В процессе выполнения деятельности добывается объективно новая информация. Человек действует «без правил», но в известной ему области, создавая новые правила действия, реализуя творческую (исследовательскую) деятельность.

Схема процесса «восхождения» по уровням приведена на рис. 2.5.

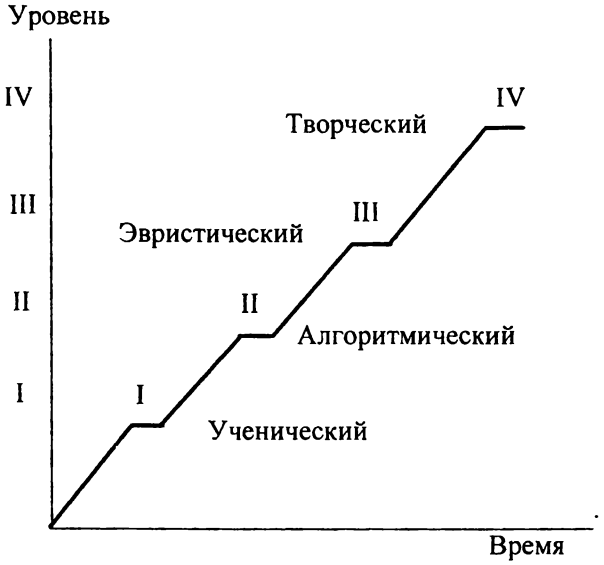


Рис. 2.5. Схема процесса восхождения по уровням

В.П. Беспалько предложил не только инструментальный подход к формированию диагностичного целеполагания, но и механизм оценки его достигнутости. Для этого он вводит понятие «коэффициент качества усвоения», для определения которого предлагает следующую схему:

а) разработать тест, состоящий из заданий, ориентированных на выполнение деятельности данного уровня и эталона, т.е. образца полного и правильного выполнения действия;

б) по эталону определить число р, представляющее собой количество существенных операций, ведущих к решению теста;

в) после прохождения теста обучаемым рассчитывается коэффициент качества усвоения по формуле

$$K_a = \frac{a}{p},$$

где а – число правильно выполненных операций. Процесс обучения считается завершенным, если $K_a \geq 0{,}7$.

«Введение в педагогический оборот методики точного вычисления качества усвоения опыта учащимся с помощью коэффициента усвоения K_a позволяет сформулировать один из важнейших принципов педагогической технологии, приобретающий смысл общедидактического принципа, – это *принцип завершенности обучения*»[27].

Предложенный подход позволяет говорить о возможности диагностирования результатов обучения. Однако в основу этого подхода положена в первую очередь задача и деятельность преподавателя, формулирующего эти задачи. Кроме того, операциональный подход, связанный с вычислением «числа р», представляется весьма неоднозначным, поскольку понятие «операция» не определено и не столь очевидно. Более того, данное понятие диалектично и зависит от конкретной ситуации, что делает проблематичным использование предлагаемого подхода в практике.

Концепция уровней усвоения знаний (как в исходном, так и в скорректированном В.П. Беспалько виде) также может быть

[27] *Беспалько В.П.* Указ. соч. С. 58–59.

использована в качестве методологической и инструментальной основы для формирования преимущественно обобщенных целей. Эту концепцию можно применять для структурирования диагностируемых целей.

Другой подход к оценке уровней усвоения знаний, базирующийся на бихевиористической теории, получил название *таксономии Б.С. Блума.* Данная систематизация представляет более целостный и прикладной механизм построения системы целей и язык для их описания (данной точки зрения придерживаются не только зарубежные педагоги, но и отечественные: В.В. Гузеев, М.В. Кларин, Г.К. Селевко и мн. др., специализирующиеся в области образовательных технологий). Таксономия Б.С. Блума[28] содержит описание целей познавательной (когнитивной) области. Наиболее разработанные и общеупотребительные категории таксономии Б.С. Блума приведены в табл. 2.1.

Преимуществом данной классификации целей является ярко выраженная прикладная направленность и проработанность дальнейшего ее использования для проектирования технологии обучения. Инструментальная направленность данной таксономии проявляется в том, что она детально проработана и явно ориентирована на деятельность обучаемого.

Как правило, процесс конкретизации диагностируемых целей реализуется в несколько этапов. Так, в частности, Дж. Блок предлагал два этапа: на первом этапе составляется двумерная таблица, строки которой – изучаемые темы, колонки – категории целей таксономии Б.С. Блума. На втором этапе конкретизации в учебном материале выделяются элементы содержания, структура которых приведена в табл. 2.2.

[28] *Bloom B.S.* Taxonomy of educational objectives. Vol. 1, 2. N.Y., 1967.

Таблица 2.1

Категории учебных целей в когнитивной области[29]

Основные категории	Примеры обобщенных типов учебных целей
1	2
Знание Запоминание и воспроизведение изученного материала	Ученик знает употребляемые термины, конкретные факты, методы и процедуры, основные понятия, правила и принципы
Понимание Показателем понимания изученного может служить преобразование материала из одной формы выражения в другую или интерпретация материала учеником	Ученик понимает факты, правила и принципы, интерпретирует словесный материал, схемы, графики, диаграммы, преобразует словесный материал в математические выражения, предположительно описывает будущие последствия, вытекающие из имеющихся данных
Применение Предполагает умение использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях (применение правил, методов, законов, принципов, теорий)	Ученик использует понятия и принципы в новых ситуациях; применяет законы, теории в конкретных практических ситуациях; демонстрирует правильное применение метода как процедуры
Анализ Включает умение разбивать материал на составляющие части так, чтобы ясно выступала его структура. Сюда относятся вычленение частей целого, выявление взаимосвязей между ними, осознание принципов организации целого	Ученик выделяет скрытые предположения, видит ошибки и упущения в логике рассуждений, проводит разграничения между фактами и следствиями, оценивает значимость данных

[29] Здесь приведен лишь сокращенный вариант описаний категорий таксономии. Подробнее см.: *Bloom B.S.* Taxonomy of educational objectives. Vol. 1, 2. N.Y., 1967; *Кларин М.В.* Инновации в обучении: метафоры и модели: Анализ зарубежного опыта. М., 1997.

Окончание табл. 2.1

1	2
Синтез Ориентирован уже на творческую деятельность и предполагает умение комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной (выступление, доклад, план действий, схемы, упорядочивающие имеющиеся сведения)	Ученик пишет небольшое творческое сочинение, предлагает план проведения эксперимента, использует знания из различных областей, чтобы составить план решения той или иной проблемы
Оценка Включает умение оценивать значение того или иного материала. Суждения ученика должны основываться на четких критериях: внутренних (структурных, логических) или внешних (соответствие намеченной цели). Критерии могут определяться самим учащимся или предлагаться ему извне, например, преподавателем	Ученик оценивает логику построения материала в виде письменного текста, соответствие выводов имеющимся данным, значимость того или иного продукта деятельности, исходя из внутренних критериев, а также значимость этого или иного продукта деятельности, исходя из внешних критериев

Таким образом, используя таксономию Б.С. Блума, можно сформулировать требования к уровню обученности и уточнить систему объектов, которыми должен оперировать обучаемый. Дальнейшая конкретизация целей связана с формированием:

- *характеристики образовательных условий*: каким образом воздействовать на учащихся и какие условия для них обеспечить;
- *характеристики внутренних, процессуальных параметров* – способностей и возможностей учащихся: какие способности и возможности следует формировать;
- *характеристики образовательных результатов*: каких результатов будут способны достичь учащиеся в результате образовательного процесса[30].

[30] См.: *Кларин М.В.* Указ. соч. С. 23.

Заключительным этапом конкретизации целей является разработка методов оценки (измерения) результатов обучения.

Таблица 2.2

Иерархия элементов, входящих в содержание учебного материала

Термины	Слова или выражения, употребляемые в специальном значении
Факты	Сведения, фрагменты описательной информации (дополнительные сведения о тех или иных понятиях, изучаемых деятелях, местах, событиях и др.)
Понятия	По степени обобщенности делятся на конкретные и абстрактные
Принципы (правила, обобщенные соотношения)	Основная идея, схемы и т.д., описывающие взаимосвязи между понятиями Принципы (соотношения) низшего порядка связывают друг с другом несколько понятий Принципы (соотношения) высшего порядка связывают друг с другом два или несколько принципов (соотношений) низшего порядка
Процедуры	Совокупность действий (обычно в определенной последовательности), которые учащиеся должны совершить, работая с учебным материалом на основе обобщенных соотношений (правил или принципов)

Существует достаточно много примеров алгоритмизации процесса целеполагания[31]. Так, в частности, подобный алгоритм, предложенный Р. Мейджером (США), выглядит следующим образом:

1. Сформулировать цель.
2. Сделать наброски, используя отдельные слова или фразы, характеризующие такие результаты обучения, которые свидетельствуют о достижении цели.
3. Рассортировать наброски. Отбросить дубли и нежелательные пункты. Повторить пп. 1 и 2 для всех абстрактных (неясных) формулировок, которые представляются важными.

[31] См.: *Кларин М.В.* Указ. соч.

4. Дать полное описание для каждого из свидетельств достижения цели (каждого действия), включающее его характер, качество или количественные показатели, которые представляются важными.

5. Проверить формулировки, задавая следующий вопрос: «Если кто-нибудь достигнет этих результатов и продемонстрирует каждое из названных действий, смогу ли я сказать, что он достиг намеченной цели?» (когда вы сможете ответить на этот вопрос утвердительно, анализ цели окончен).

Создание такого описания позволяет описать результат обучения настолько подробно, что оно подводит к однозначному способу контроля, как текущего, так и итогового[32].

Приведенные выше теоретические положения и механизмы формирования целеполагания ориентированы на удовлетворение потребностей общества, образования, образовательных учреждений и преподавателей. Это достаточно серьезные и значимые уровни. Однако в современных условиях не менее значимо целеполагание и на уровне обучаемых. Ведь, по сути, успех процесса обучения в первую очередь зависит от того, насколько успешно будет осуществляться деятельность самого обучаемого. В большинстве исследований данная задача в основном относится к «малозначимым» и ее решение перекладывается на плечи преподавателя. Данный вывод подтверждается, например, Б.Е. Стариченко, который отмечает, что «на уровне учащегося целеполагание не предусматривается в принципе»[33]. Важность целеполагания на этом уровне подчеркивали В.П.Зинченко, Г.А. Монахова, А.В. Хуторской и мн. др. Значимость целеполагания на уровне обучаемого подчеркивается и в отчете о работе Российской академии образования. В нем отмечаются уровни педагогического целеполагания (методологический, теоретический и прикладной), показаны причины, определяющие расхождение между официально признанными целями и получаемыми результатами, к которым относятся преж-

[32] См.: *Кларин М.В.* Указ. соч. С. 48.

[33] *Стариченко Б.Е.* Компьютерные технологии в вопросах оптимизации образовательных систем. Екатеринбург, 1998. С. 57.

де всего «формальный перенос нормативного целеполагания в педагогическую действительность, отсутствие разработанного механизма педагогического целеполагания, смещение понятий общего и личностного целеполагания»[34]. Здесь же приводится категориальный ряд понятий, включающий мотивацию целеполагания, нормативное и личностное целеполагание, личностное осознание целей и др.

2.5. Методы обучения

Методы обучения подробно изучаются в курсе педагогики. Там дается развернутая характеристика каждого из методов, используемых в современной школе, приводятся их классификации на основе различных признаков. Здесь мы лишь кратко перечислим эти методы и более подробно остановимся на тех, которые наиболее успешно реализуются с помощью компьютерной техники. К наиболее распространенным методам относятся:

- *рассказ* – описательная форма изложения учебного материала;
- *объяснение* – в отличие от рассказа, предполагает теоретические доказательства высказываемых положений;
- *беседа* – вопросно-ответная форма овладения материалом;
- *самостоятельная работа* – когда последовательность умственных и практических действий определяется самим учеником;
- *наблюдение* реальных объектов или моделей, а также действий преподавателя;
- *практическая работа* с реальными объектами или моделями;
- *проблемный метод*, направленный на организацию поисковой познавательной деятельности учащихся;
- *метод программированного обучения.*

[34] Отчет Российской академии образования. М., 1994. С. 36.

Метод программированного обучения, базирующийся на бихевиористической теории, рассмотрим более детально, так как он наиболее активно используется в компьютерном обучении. Этот метод в свое время был подвергнут критике и по существу в отечественной школьной педагогике от него отказались. А между тем он обладает целым рядом достоинств. Идеи, лежащие в основе метода, представляются весьма плодотворными, но неквалифицированное их применение нанесло этим идеям большой ущерб. Прежде чем начать разговор о программированном обучении, следует отметить, что оно совсем необязательно связано с вычислительной техникой и термины «программирование» и «обучающая программа» имеют совсем иной смысл, нежели мы вкладываем в эти слова, говоря о программе для компьютеров. Здесь речь идет об обучающей программе как об описании последовательности действий, которые должен совершить обучаемый для овладения тем или иным учебным материалом.

Использование же любой техники служит лишь *средством* реализации метода. Перейдем к описанию самого метода программированного обучения.

Психологическими исследованиями установлено, что *результат обучения* в основном зависит от *активности обучаемых*. Главным условием эффективного управления активностью является своевременная контрольная информация о ходе учения и оперативная коррекция учебной деятельности обучаемого, т.е. организация обратной связи. В начале XX в. американский психолог Э. Торндайк писал: «Если бы благодаря какому-то чудесному изобретению удалось сконструировать книгу так, чтобы ее вторая страница стала видимой лишь тому, кто выполнил все, что указано на ее первой странице и т.д., то многое из того, что в настоящее время требует личных указаний преподавателя, могло бы быть переложено на плечи типографии»[35]. То есть уже тогда Э. Торндайк видел возможность автоматизации регулиро-

[35] *Торндайк Э.Л.* Принципы обучения, основанные на психологии. М., 1998. С. 35.

вания и управления учебным процессом – в данном случае с помощью определяемой организации подачи изучаемого материала.

Примерно в то же время другой американский психолог С. Пресси изобрел «барабанный репетитор», который в настоящее время считается первой обучающей машиной. По внешнему виду это устройство напоминает портативную пишущую машинку. На панели с «окошком» указывался вопрос и несколько вариантов возможных ответов (обычно четыре). Свой ответ учащийся мог вводить с помощью четырех кнопок. Каждая кнопка соответствовала одному определенному ответу. Это устройство использовалось как для проверки знаний, так и для обучения. В режиме обучения при нажатии на кнопку, соответствующую правильному ответу, в «окошке» появлялся новый вопрос. При неправильном ответе вопрос оставался до тех пор, пока не вводился правильный ответ.

На основе проведенных экспериментов С. Пресси сделал ряд интересных выводов о том, что использование механических устройств позволяет значительно экономить время и средства, обеспечивает более эффективный контроль, повышает активность учащихся, своевременно информируя их об ошибках. Работы С. Пресси повлекли за собой дальнейшие систематические исследования возможностей машины в обучении. По этому поводу он писал: «Образование является крупной отраслью индустрии и должно поэтому применять методы массового производства. Это ни в коем случае не означает механизации обучения, а означает только освобождение преподавателя от рутинного труда, что дает ему возможность по-настоящему заняться обучением и лучше направлять учащихся в процессе их учения. В образовании вполне возможна своя "промышленная революция". Ее конечные результаты будут в высшей степени благотворными. Возможно, что только таким путем удается сделать вообще образование эффективным»[36].

[36] Цит. по: *Ричмонд У.К.* Учителя и машины. Введение в теорию и практику программированного обучения: Пер. с англ. М., 1968. С. 63.

К идее использования обучающих машин снова вернулись в 1950-е гг. Это было вызвано следующими причинами:

- появлением и развитием кибернетики;
- созданием первых ЭВМ;
- возрастанием требований к знаниям выпускников школ и вузов;
- резким увеличением объема знаний, что привело к противоречию между формами, содержанием и сроками обучения.

Стало очевидным, что при сохранении существующих форм обучения усвоить возросшее содержание можно только путем увеличения времени обучения. Но этот путь был неприемлем. Единственным выходом из тупика являлась и является разработка новых методик и технологий обучения, использующих достижения психологов и педагогов, а также различные технические устройства, обеспечивающие возможность целенаправленного управления учебно-познавательной деятельностью. Одним из первых достижений в этой области стало программированное обучение. История программированного обучения начинается с 50-х гг., когда американский психолог Б. Скиннер предложил разделить учебный материал на небольшие частишаги, заканчивающиеся вопросом, предполагающим однозначный ответ. Такую подборку учебного материала, определяющую не только качество и объем знаний, но и последовательность, «дозировку», квантование учебного текста, формы его подачи, действия обучаемого и преподавателя, стали называть *обучающей программой*. Каждая порция информации должна быть достаточно мала, чтобы обучаемый мог без особого труда усвоить заключенную в ней мысль. Связь между порциями обучающей программы обусловливалась логической сущностью предмета.

Б. Скиннер разработал структуру так называемых *линейных обучающих программ*. При работе с такой программой обучаемый сначала получал какой-либо вопрос или информацию. После того, как обучаемому давалась возможность ответить (или хотя бы задуматься над вопросом), ему предлагался кон-

трольный вопрос, играющий роль подкрепления. Затем, независимо от правильности ответа, а значит, и прочности усвоения данного шага, он переходил к следующему.

Следует подчеркнуть, что такая стратегия была реализована различными способами для многих областей знания. Причем материальными носителями этих программ были специально созданные книги – пособия и различные машины, реализующие данный алгоритм обучения. Рассмотрим фрагмент линейной программы (табл. 2.3).

Обучаемые должны последовательно, сверху вниз, вставлять пропущенные слова (последние приводятся в правой колонке). Для самоконтроля правую колонку закрывают полоской бумаги, которую постепенно перемещают вниз. Правильный ответ открывается после того, как определено пропущенное слово. К достоинствам таких программ следует отнести прежде всего возможность изучать материал в удобном для каждого темпе. Однако линейные программы не смогли полностью реализовать принцип индивидуального обучения, так как при работе не учитывалось качество усвоения материала.

Таблица 2.3

Фрагмент линейной программы

№ п/п	Информация	Правильный ответ
1	Металлы расширяются при нагревании Металлы ... при нагревании	Расширяются
2	При нагревании алюминий ... сильней, чем медь	Расширяется
3	Следовательно, различные металлы расширяются при нагревании в ... степени	Различной
4	Увеличение длины при нагревании пропорционально ... температур	Разности
5	Медный стержень удлиняется на 0,002 м при возрастании температуры на 100 °С. Он удлиняется на ... при увеличении температуры на 200 °С	0,004

В некоторой степени эту проблему разрешил *метод разветвленного программирования*, разработанный в США Н. Краудером.

В разветвленных программах длина шага несколько больше, а сами задания сложнее, чем в линейных. Здесь не осуществляется подкрепление в виде указания правильного ответа. Вместо этого предлагается выбор ответа из некоторого набора, в котором один правильный, а другие *правдоподобные*, но неверные. При выборе обучаемым правильного ответа он может перейти к следующей порции информации. В случае неправильного ответа он отсылается к различным ветвям программы, где ему разъясняется то, что он усвоил плохо, и так до тех пор, пока учащийся не усвоит необходимые знания. Создатели разветвленных программ хотели отразить в них стереотипные ошибки учащихся; в зависимости от выбора ответа пытались диагностировать знания обучаемого.

Индивидуализация обучения достигается здесь не только посредством увеличения темпа изучения материала, определяемого самим обучаемым, но и путем нужной степени детализации и подсказок.

Таким образом, в основе идей Б. Скиннера лежит попытка повысить эффективность управления учебным процессом – в данном случае с помощью обучающих программ. И хотя идея программированного обучения возникла без прямой связи с кибернетикой, содержание ее фактически означает внедрение последней в практику обучения, так как общие законы эффективного управления любыми процессами изучает именно кибернетика. Именно поэтому программированное обучение – качественно новый этап развития теории и практики обучения, заключающийся в рассмотрении обучения как системы управления.

В нашей стране идеи программированного обучения получили дальнейшее развитие в трудах психологов А.Н. Леонтьева, П.Я. Гальперина, Н.Ф. Талызиной и др. За основу при этом была взята теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина. Как уже отмечалось, одно из основных положений этой теории гласит: освоение предметных знаний

базируется на ранее сформированных внутренних психологических действиях, которые сами выступают как предмет усвоения. Задача же обучения заключается в том, чтобы выделить наиболее рациональную систему приемов интеллектуальной деятельности, управлять ходом их формирования и в итоге получать заданное качество. Необходимо отметить, что предметные знания и психические действия находятся в сложной динамической индивидуальной взаимоформирующей связи, для выявления которой и необходимо проводить сложные психолого-педагогические исследования. И не следует забывать, что создание эффективной обучающей программы является, в конечном счете, лишь результатом таких исследований, причем сама программа выступает как средство достижения конечной цели – повышения эффективности учебного процесса.

Односторонний кибернетический подход к программированному обучению приводит, как правило, к тому, что в качестве основного признака такого обучения рассматривают только систему «ученик – машина», т.е. автоматизированное обучение. Признание автоматизации в качестве исходного признака программируемого обучения привело к тому, что главное внимание было направлено на конструирование различных обучающих устройств. Центральные же проблемы, встающие как со стороны общей теории управления, так и со стороны специфических, психолого-педагогических закономерностей процесса обучения, явно недооценивались. В результате программированное обучение на практике стало сводиться к автоматизации контроля результатов обучения, сам же процесс учения оставался в значительной мере без управления.

Программированное обучение является сложной, научно обоснованной системой управления познавательной деятельностью. В этой системе важна роль каждого из участников учебного процесса: преподавателя, ученика и различных технических устройств. Решающим фактором здесь является обучающая программа, ее соответствие объективной логике процесса учения. Естественно, при массовом обучении такая программа не может быть реализована без автоматизации. Однако еще раз

подчеркнем, что автоматизация обучения – это лишь средство достижения более эффективного результата обучения.

Справедливости ради следует отметить, что применение метода программируемого обучения на практике привело к значительному увеличению продуктивного рабочего времени учащихся, их активности, удельного веса самостоятельной работы, большей логической стройности в изложении предмета, уменьшению роли заучивания как вида учебной деятельности.

Следующая модель, являющаяся логическим продолжением идей программированного обучения, получила название «модель полного усвоения». В основе модели полного усвоения лежат идеи, выдвинутые в 1960-е гг. американскими психологами Дж. Кэрроллом и Б.С. Блумом. По их мнению, разброс успеваемости, как правило, объясняется соответствующим разбросом способностей к обучению. Дж. Кэрролл обратил внимание на то, что в традиционном учебном процессе всегда фиксированы параметры *условий обучения* (одинаковое для всех учебное время, способ предъявления информации и т.п.). Единственное, что остается незафиксированным – это *результаты обучения*, которые характеризуются значительным разбросом. Дж. Кэрролл предложил сделать постоянным, фиксированным параметром не привычные условия обучения, а именно результаты обучения. В таком случае все параметры условий будут меняться, подстраиваться под достижение всеми учащимися заранее заданного результата[37]. Этот подход был развит Б.С. Блумом. Он предположил, что способности ученика определяют его темп учения не при фиксированных усредненных, а при оптимально подобранных для конкретного обучаемого условиях. Б.С. Блум изучал способности учащихся к обучению разным предметам в условиях, когда время на изучение материала не ограничивалось, и выделил три категории обучаемых:

[37] *Carroll I.B.* A model of school learning // Teachers College Record. 1963. Vol. 64. P. 723–733.

1) *малоспособные*, которые не в состоянии достичь заранее намеченного уровня знаний и умений даже при большой продолжительности обучения (около 5%);

2) *талантливые* (около 5%), которым нередко по силам то, с чем не могут справиться остальные, и которые могут учиться в высоком темпе;

3) *обычные учащиеся*, составляющие большинство (около 90%), чьи способности к усвоению знаний и умений определяются затратами учебного времени.

Эти данные легли в основу предположения, что при правильной организации обучения и особенно при снятии жестких временных рамок около 95% учащихся могут полностью усваивать *все* содержание обучения[38]. Таким образом, отличительная черта обучения на основе модели полного усвоения заключается в фиксации учебных результатов на достаточно высоком уровне, которого должны достичь практически *все* учащиеся. Опираясь на данный подход, последователи Дж. Кэрролла и Б.С. Блума (Дж. Блок, Л. Андерсон и др.) на практике разработали общедидактическую систему обучения по модели полного усвоения.

Принципиальным компонентом данной модели стала *общая установка*, которой должен проникнуться преподаватель: все его ученики способны полностью усвоить необходимый учебный материал; его задача – правильно организовать учебный процесс, чтобы дать им такую возможность. Далее преподавателю предстоит определить, в чем состоит полное усвоение, какие результаты должны быть достигнуты всеми.

Следующий важный компонент связан с формированием диагностических целей курса. Для этого *определяется эталон (критерий) полного усвоения* для всего курса. Используя процедуры конкретизации целей, преподаватель проводит детальное уточнение целей обучения для курса в целом, составляет перечень конкретных результатов обучения, которые он должен получить к концу курса. На этой основе составляются *тесты* для

[38] *Кларин М.В.* Указ. соч. С. 81.

проверки достижения запланированных целей по всему материалу курса.

Определив цели и их диагностику, преподаватель проводит *детальный анализ* учебного материала и его *дополнительную проработку*, при которой учебный материал разбивается на отдельные фрагменты (учебные единицы, блоки). Каждый фрагмент (учебная единица) представляет собой целостный раздел учебного материала; помимо содержательной целостности ориентиром при разбивке на разделы может служить та или иная продолжительность изучения материала (например, три-четыре урока, две–три недели). После выделения учебных единиц определяются результаты, которые должны быть достигнуты в ходе их изучения, *составляются текущие проверочные работы (тесты) по каждому из разделов (учебных единиц)*, позволяющие убедиться в достижении намеченных целей каждой учебной единицей.

Текущие тесты носят диагностический характер и не должны служить основой для выставления отметок. Оценочные суждения, которые делает преподаватель по результатам теста, принадлежат к типу «зачет – незачет» (или «усвоил – не усвоил»). Основное назначение текущих тестов – выявить необходимость коррекционной работы, вспомогательных учебных процедур. Следующий шаг в подготовке к работе по модели полного усвоения – подготовка альтернативных коррекционных учебных материалов по каждому из тестовых вопросов; 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[39].

Практическая реализация модели включает следующую последовательность шагов:

1) ориентация обучаемых на работу по модели полного усвоения;

[39] *Кларин М.В.* Указ. соч. С. 84.

2) обучение по каждой из учебных единиц в направлении полного усвоения;

3) оценка полноты усвоения материала в целом каждым из обучаемых;

4) разъяснение значения оценки (отметки) каждому обучаемому.

Важным моментом модели является точное определение и формулировка эталона (критерия) полного усвоения. Его основа – это уточненные учебные цели курса. Способ выражения эталона может быть одним из следующих:

- через четко сформулированное описание действий ученика;
- через указание требуемого количества правильных ответов.

В последнем случае критерий обычно устанавливается на уровне от 80 до 90%, поскольку, как показали исследования, фиксация этого уровня дает устойчивые положительные учебные результаты, и, кроме того, большинство учащихся сохраняет при этом интерес к предмету и положительное отношение к учебе. Опыт показывает, что снижение критериального уровня, например, до 75% не дает преимуществ по сравнению с традиционным обучением. Оценка же в виде традиционной отметки выставляется по результатам контрольных работ, охватывающих либо весь курс, либо материал крупного раздела, куда входят несколько учебных единиц[40].

Применительно к общеобразовательной школе в рамках каждой учебной единицы работа учителя строится в следующей последовательности:

1) ознакомление детей с учебными целями;

2) ознакомление класса с общим планом обучения по данному разделу (учебной единице);

3) проведение обучения (преимущественно в виде изложения материала преподавателем);

[40] *Кларин М.В.* Указ. соч. С. 85.

4) проведение текущей проверки (диагностического теста);

5) оценка результатов проверки и выявление учеников, которые полностью усвоили содержание учебной единицы;

6) проведение коррективных обучающих процедур с учениками, не достигшими полного усвоения;

7) проведение диагностического теста и выявление учеников, которые полностью усвоили содержание учебной единицы.

Вариацией модели полного усвоения в условиях высшей школы выступает «план Келлера» (другое название – «персонализированная система обучения») – система индивидуализированного обучения, созданная американским психологом и педагогом Ф.С. Келлером для высших учебных заведений[41]. Основные пункты «плана Келлера» выглядят следующим образом:

1) ориентация системы на полное усвоение содержания учебного материала, включая требования полного усвоения предыдущего раздела как непременное условие перехода к следующему;

2) индивидуальная работа учащихся в собственном темпе;

3) использование лекций лишь в целях мотивации и общей ориентации учащихся;

4) применение печатных учебных пособий-руководств для изложения учебной информации;

5) текущая оценка усвоения материала по разделам курса прокторами – ассистентами преподавателя из числа аспирантов или студентов, отлично усвоивших курс.

Работа студентов и преподавателей по «плану Келлера» отчасти повторяет этапы деятельности школьников и их учителей, при этом отражает специфику организации обучения в высшем учебном заведении.

Курс делится преподавателем на ряд тематических разделов (учебных единиц или блоков), соответствующих, например,

[41] *Keller F.S.* PSI: The Keller plan handbook: Essays on a personalized system of instruction. Menlo Park, 1974.

главам учебника. *Каждый* студент 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. Когда учащийся почувствует, что хорошо усвоил материал раздела, 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 изучает 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. Число лекций невелико (обычно около шести в 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-е гг., подтвердили более высокую эффективность «плана Келлера» в достижении поставленных преподавателями учебных целей[42].

Проанализируем приведенные модели обучения (модель полного усвоения и «план Келлера»). Прежде всего отметим, что эти модели обладают рядом общих черт:

1) модели прежде всего опираются на дидактические принципы, на основе которых собственно организуется процесс обучения (что согласуется с предложенным определением и технологией построения модели обучения);

[42] См.: *Keller F.S.* PSI: The Keller plan handbook: Essays on a personalized system of instruction. Menlo Park, 1974; *Кларин М.В.* Указ. соч.

2) в обеих моделях определяется структура деятельности преподавателя и учебная деятельность обучаемых;

3) как при программированном обучении, так и в модели полного усвоения предусматривается построение и диагностируемых целей, и средств, реализующих диагностику на всех этапах обучения; в качестве таких средств выступают специальным образом сконструированные тесты;

4) в том и в другом случае изыскиваются средства, ориентированные на обеспечение процесса учения, предусматривающие определенную независимость обучаемых от преподавателя. Это выражается в предоставлении обучаемым специальным образом сконструированных текстов (в первой модели – обучающие программы определенной структуры, во второй – специальные тексты, обеспечивающие практически полное управление учебной деятельностью);

5) обе модели явным образом ориентированы на получение результата;

6) в них явно прослеживается необходимость в снижении вероятностной составляющей учебного процесса, определяемой педагогом как носителем информации; в первой модели преподаватель де-факто находится вне предлагаемой системы обучения, во второй – обеспечивает мотивационную, ориентационную, контролирующую и направляющую функции; роль «передатчика» информации сведена к минимуму и продублирована текстами;

7) аналогичным образом снижается и вероятностная составляющая, определяемая обучаемым; в программированном обучении вообще предполагается, что работать с обучающими программами следует во внеучебное время (изначально Б. Скиннером данное средство предназначалось для облегчения запоминания материала при самостоятельной работе); в модели полного усвоения снимаются ограничения на время, вследствие чего возможность усвоить материал может быть реализована каждым обучаемым.

Таким образом, рассматриваемые модели имеют ряд общих черт, заключающихся, по сути, в подходе к построению

единого механизма организации учебного процесса. Различие заключается в средствах его реализации. Унифицированное обеспечение такого учебного процесса представлено в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Структура обеспечения технологического учебного процесса

Преподаватель	Обучаемый
Установка на результат	Установка на обязательность усвоения всего материала
Обеспечение мотивации	Мотивация
Инструменты диагностики на разных этапах обучения	Инструменты управления и обеспечения учебной деятельностью
Технология принятия решений по построению индивидуальных траекторий на основании результатов диагностики	Инструменты для самоконтроля и коррекции

Следует подчеркнуть важный элемент технологического учебного процесса, связанный с деятельностью обучающего. К деятельности в условиях технологического учебного процесса преподаватель должен быть заранее подготовлен не только функционально, но и психологически. Установка «научить всех» пока не является не только общепринятой, но и общепризнанной. Большинство педагогов смирились с тем, что временные ограничения в традиционном учебном процессе в любом случае дают достаточно высокий процент «брака», поделать с которым ничего нельзя. Выход здесь видят в одном: либо в снижении требований к результатам обучения (что чаще всего происходит), либо в уменьшении количества изучаемого материла. Подход, предъявляющий к преподавателю требования обеспечить реальный 95%-й результат, – вещь фантастическая и, с точки зрения практиков, малореальная.

Рассматривая технологический учебный процесс в условиях информационного общества, следует отметить, что изменения коснутся, скорее всего, именно средств реализации учеб-

ного процесса и, как следствие, самой деятельности преподавателя и обучаемого.

В первую очередь потребуется серьезная перестройка деятельности преподавателя, что связано с изменением требований к уровню подготовки выпускников учебных заведений, все более возрастающим темпом увеличения и корректировки актуальных знаний, востребуемых обществом, с широким спектром уровней такой подготовки и гуманизацией образования, выдвигающей на первый план индивидуализацию и дифференциацию обучения. Все это не оставляет преподавателю иного выхода, как использовать технологии обучения[43]. При этом технологии должны, во-первых, отвечать самым современным требованиям педагогической науки, а во-вторых, содержать специальный инструментарий, сочетающий в себе простоту применения с высокой эффективностью. Такие инструменты будут включать широкий спектр информационных ресурсов, а также средства управления и диагностики. При этом использование таких инструментов должно быть упрощено и этически выверено. Последнее положение означает, что, несмотря на самую высокую степень автоматизации процесса управления познавательной деятельностью учащихся, компьютерную диагностику, рекомендации экспертных систем на их основе и т.п., окончательное решение и ответственность за него лежат на педагоге.

Лозунги «Обучение и развитие каждого – основа развития общества» и «Надо не обучать, а создавать условия для эффективного учения» должны стать базовой установкой как образования в целом, так и каждого преподавателя.

Изменится и деятельность обучаемого. Процесс учения будет осуществляться по большей части самостоятельно в посильном темпе и с использованием соответствующего инструментария. Чтобы это было реализовано, обучаемому придется овладеть своеобразной «профессией ученика», т.е. научиться пользоваться всем этим технологическим арсеналом. «Главное в

[43] Подробнее данное понятие будет рассмотрено в разд. 2.6. Здесь лишь выделим главное свойство подобных технологий: *гарантированное достижение всеми обучаемыми поставленной дидактической цели.*

том, чтобы упростить этот арсенал, свести его к ограниченному количеству средств, к простым навыкам, нормам, правилам и другим регламентированным нормативным процедурам»[44]. Сформированная мотивация, интерес, способности и возможности каждого индивидуума станут самыми значимыми факторами развития и направленности непрерывного образования каждого.

Создание подобных технологических моделей обучения должно стать одной из важнейших результирующих научных исследований, обеспечивающих и изменяющих существующую практику, предоставляя ей все более эффективные и гибкие средства реализации процесса обучения. Тенденции образования некоторой «промышленно-научной» зоны между педагогической наукой и практикой, обеспечивающей практическую реализацию самых современных достижений педагогической науки, прослеживаются уже сегодня. Так, в частности, во всем мире появляются направления, связанные с созданием компьютерных технологий, ориентированных на организацию «домашнего» самостоятельного обучения, средства телекоммуникации сделали реальной мечту «обучения на расстоянии», реализованную в дистанционном обучении. Появились и теоретические концепции, обеспечивающие реализацию процесса обучения в новых условиях и на основе новых подходов. Помимо практических концепций, рассмотренных в этом разделе, можно отметить еще и синергетику, педагогическая направленность которой весьма ярко иллюстрирует, с одной стороны, заинтересованность общества во все большем развитии образования, а с другой – согласие с некоторой стохастичностью процесса обучения как деятельности свободного человека в свободном обществе.

---

[44] *Назарова Т.С.* Педагогические технологии: новый этап эволюции? //Педагогика. 1997. №3. С. 26.

2.6. Педагогические технологии

2.6.1. Эволюция понятия «педагогическая технология» в научных исследованиях

Появление машинного производства, непрерывное повышение производительности труда во всех сферах человеческой деятельности явно диссонировали с процессами, реализуемыми в образовании. Технологический подход как идеал системы обучения рассматривался еще Я.А. Коменским, который считал, что «искусство обучения не требует ничего иного, кроме искусного распределения времени, предметов и метода. Если мы будем в состоянии точно установить это распределение, то обучать всему школьную молодежь в каком угодно числе будет нисколько не трудней, чем, взяв типографские инструменты, ежедневно покрывать изящнейшими буквами тысячу страниц или чем, установив архимедову машину, переносить дома, башни, всевозможные тяжести...»[45]. При этом «нужно желать, чтобы метод человеческого образования стал механическим, т.е. предписывающим все столь определенно, чтобы все, чему будут обучать, учиться и что будут делать не могло не иметь успеха, как это бывает в хорошо сделанных часах, в телеге, корабле, мельнице и во всякой другой сделанной для движения машине»[46].

Единый метод, о котором мечтал Я.А. Коменский, до сих пор не найден. И на это есть объективные причины, среди которых самыми существенными являются:

- многообразие учебных (учебно-воспитательных) задач;
- разнообразие элементов содержания образования и видов учебного материала;
- неоднозначность проявления его усвоения в зависимости от индивидуальных особенностей учащихся, их стиля познавательной деятельности;

---

[45] *Коменский Я.А.* Великая дидактика // Избр. пед. соч. М., 1939. С. 37.
[46] Там же. С. 144.

• отсутствие у преподавателей единого подхода к процессу обучения (существование мифа о преимущественно творческом характере преподавательского труда является достаточно серьезным барьером если не для стандартизации, то хотя бы для унификации учебного процесса);

• множество других факторов, вплоть до обстановки в учебной аудитории, взаимоотношений учащихся друг с другом и с преподавателем.

Однако поиск универсального метода продолжается. «Учебные заведения сталкиваются с очевидным противоречием: требования к качеству массовой подготовки учащихся растут, диапазон индивидуальных различий широк, а условия обучения остаются усредненными. В этой ситуации ведется активный поиск таких инструментов построения учебного процесса, которые были бы эффективны для массового обучения, безотказно обеспечивали успех в работе обычного педагога»[47].

Хотя прототипы педагогических технологий известны достаточно давно (например, Белл-Ланкастерская система взаимного обучения – конец XVIII в., «русская система» – XIX в., Виннетка-план – 20-е гг. XX столетия), появление данного понятия относят к 20-м гг. прошлого века. Впервые термин «педагогическая технология» упоминается в работах по педологии, основанных на трудах по рефлексологии. При этом достаточно подробно рассматривается даже не сама педагогическая технология, а «педагогическая техника как совокупность приемов и средств, направленных на четкую и эффективную организацию учебных занятий»[48].

В 1940 – 50-е гг. вместе с ТСО появляется термин «технология образования», который со временем модифицируется в «педагогическую технологию».

В середине 1960-х гг. явно выделяются два направления исследований и практических разработок, связанных с попытками технологизировать процесс обучения. Сторонники первого

[47] *Кларин М.В.* Указ. соч. С. 12.

[48] *Назарова Т.С.* Педагогические технологии: новый этап эволюции? //Педагогика. 1997. №3. С. 21.

из них считали, что основным средством, позволяющим решить задачу повышения эффективности обучения, может быть только ТСО и программированное обучение (*технология в обучении*). По отношению к основному учебному процессу эти средства можно использовать как дополнительные (в иллюстративных целях, в качестве вспомогательного средства подачи информации), включенные в сам учебный процесс (например, проверка знаний) и независимые (например, автоматизированные учебные курсы на базе ЭВМ).

Второе направление характеризуется особым «технологическим» подходом к построению обучения в целом и ориентировано на создание технологии педагогических методов, т.е. самого построения учебного процесса, или технологии обучения.

В начале 1970-х гг. идет интенсивное изучение вопросов, связанных с технологизацией обучения: издаются специализированные журналы по педагогической технологии (США, Англия, Испания, Япония), создаются специализированные учреждения (например, национальные советы по педагогическим технологиям в Англии, США).

Один из важных моментов в формировании понятия «педагогическая технология» связан с выделением признаков, на основе которых можно определить наличие технологических процессов в обучении. Одним из первых выделил подобные признаки С.Г. Шаповаленко. Он указал три таких признака: 1) знание и совершенное владение преподавателем техникой; 2) знакомство с фондом аудиовизуальных материалов; 3) владение методикой эффективного их использования, включая развитие творческого подхода[49].

Качественный скачок в исследованиях произошел в 1980-е гг., в связи с широкой компьютеризацией образования. Здесь уже четко оформились два направления, одно из которых по-прежнему все более глубоко разрабатывало использование технических (на этом уровне компьютерных) средств обучения.

[49] Международный семинар по технологии обучения: Заключ. док. Будапешт, 1977.

Появляются и оформляются в отдельную научную проблему такие направления, как компьютерное и дистанционное обучение. Второе направление, связанное с пониманием технологизации на более высоком уровне (технология построения учебного процесса в целом), расширяется, углубляется и ... размывается. Терминология, имеющая отношение к технологизации, стала весьма модной и ее стали использовать столь широко, что в конце концов оказалось, что практически любой педагогический процесс, который можно тем или иным способом описать, считается технологическим. При этом технологический подход применяется к разным компонентам учебного процесса, вследствие чего каждый раз меняются акценты и собственно название конкретной технологии. Это подтверждается, например, исследованиями Т.С. Назаровой, которая насчитала свыше 300 определений понятия «педагогические технологии» («образовательные технологии», «технологии обучения» и т.п.). Проанализируем наиболее характерные из определений.

Педагогическая технология – максимально широкое понятие, используемое в педагогике и имеющее отношение к образовательным технологиям. Подчеркивая инструментальный характер этого понятия, Б.Т. Лихачев под педагогической технологией понимает совокупность психолого-педагогических установок, определяющих специальный набор и компоновку форм, методов, способов, приемов обучения, воспитательных средств; «она есть организационно-методический инструментарий педагогических процессов»[50].

В.П. Беспалько данное понятие использовал для обозначения практического воплощения педагогических систем («...педагогическая технология – это проект определенной педагогической системы, реализуемой на практике»[51], а также «содержательная техника реализации учебно-воспитательного процесса»[52]). Такой же подход использовал и М.А. Чошанов,

[50] *Лихачев Б.Т.* Педагогика. М., 1992. С. 21.
[51] *Беспалько В.П.* Указ. соч. С. 6.
[52] Там же. С. 176.

рассматривающий технологию обучения как процессуальную часть дидактической системы[53].

По определению ЮНЕСКО, педагогическая технология – «это системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия, ставящий своей задачей оптимизацию форм образования»[54]. Здесь данное понятие рассматривается как метод, причем решающий конкретную задачу образования.

Ассоциация по педагогическим коммуникациям и технологиям США рассматривает педагогическую технологию как «комплексный, интегративный процесс, включающий людей, идеи, средства и способы организации деятельности для анализа проблемы и планирования, обеспечения, оценивания и управления при решении проблем, охватывающих все аспекты усвоения знаний»[55]. В.С. Безрукова рассматривает данную технологию как «последовательное и непрерывное осуществление взаимосвязанных между собой компонентов, этапов, состояний педагогического процесса и действий его участников – педагогов и учащихся»[56]. Данное определение наиболее ярко иллюстрирует приведенный выше тезис: получается, что любой педагогический процесс технологичен и технологии есть всегда.

Наличие двух направлений в исследованиях (технологии в обучении и технологии обучения) подчеркивается в следующем определении: педагогическая технология – «это не просто использование технических средств обучения или компьютеров; это выявление принципов и разработка приемов оптимизации образовательного процесса путем анализа факторов, повышающих образовательную эффективность, путем конструирования и

---

[53] *Чошанов М.А.* Гибкая технология проблемно-модульного обучения. М., 1996. С. 7.

[54] Цит. по: *Извозчиков В.А.* Инфоноосферная эдукология: Новые информационные технологии обучения. СПб., 1991. С. 33.

[55] *Боголюбов В.И.* Педагогическая технология: эволюция понятия// Сов. педагогика. 1991. № 3. С.123.

[56] *Безрукова В.С.* Словарь нового педагогического мышления. Екатеринбург, 1996. С. 62.

применения приемов и материалов, а также посредством оценки применяемых методов»[57].

В словаре понятие «образовательно-педагогическая технология» носит ярко выраженный педагогический характер и определяется как «область педагогического знания, отражающего характеристики глубинных процессов педагогической деятельности, особенности их взаимодействия, управление которыми обеспечивает необходимую эффективность учебно-воспитательного процесса»[58].

Часть исследователей также отмечают многоаспектность и специализированную направленность исследований, связанных с педагогическими технологиями, и выделяют несколько иерархических уровней технологизации. Так, в частности, Г.К. Селевко за основание иерархии берет уровень организации учебного процесса и выделяет:

- общепедагогический (общедидактический) уровень, который характеризует целостный образовательный процесс в данном регионе, учебном заведении, на определенной ступени обучения. Здесь педагогическая технология синонемична педагогической системе: в нее включается совокупность целей, содержания, средств и методов обучения, алгоритм деятельности субъектов и объектов процесса;
- частнометодический (предметный) уровень, на котором педагогическая технология рассматривается в значении «частная методика», т.е. как совокупность методов и средств для реализации определенного содержания обучения и воспитания в рамках одного предмета, класса, преподавателя;
- локальный (блочный) уровень, на котором рассматриваются технологии отдельных частей учебно-воспитательного процесса, решение частных дидактических и воспитательных задач (технология отдельных видов деятельности, формирова-

[57] International Yearbook of Educational and Instructional Technjlogy. N.Y., 1978. P. 258.

[58] Основы педагогических технологий: Крат. толковый слов. / Под ред. А.С.Белкина. Екатеринбург, 1995. С. 19.

ние понятий, воспитание отдельных личностных качеств, технология урока, технология самостоятельной работы и др.).

При этом само «понятие "педагогическая технология" может быть представлено тремя аспектами:

1) *научным*: педагогическая технология – часть педагогической науки, изучающая и разрабатывающая цели, содержание и методы обучения и проектирующая педагогические процессы;

2) *процессуально-описательным*: описание (алгоритм) процесса, совокупность целей, содержания, методов и средств для достижения планируемых результатов обучения;

3) *процессуально-действенным*: осуществление технологического (педагогического) процесса, функционирование всех личностных, инструментальных и методологических педагогических средств.

Таким образом, педагогическая технология функционирует в качестве науки, исследующей наиболее рациональные пути обучения, и в качестве системы способов, принципов и регулятивов, применяемых в обучении, и в качестве реального учебного процесса»[59].

В работах Б.Е. Стариченко иерархическое деление и аспекты педагогических технологий были объединены. На основе этого он вводит три вида понятий: *педагогическая технология*, под которой понимается область педагогического знания, включающая все технологии, применяемые в обучении, а также теорию их использования для гарантированного достижения целей обучения; *технология обучения* – представляет собой совокупность педагогической техники преподавателя, методик обучения и технологии педагогических измерений, обеспечивающих воспроизводимое и эффективное достижение поставленных целей обучения в данной предметной области и однозначное отслеживание результативности на всех этапах обучения; *педагогическая техника*, под которой подразумевается совокупность приемов и методов направленного воздействия педагога, обеспечивающих оп-

[59] *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии: Учеб. пособие. М., 1998. С. 15–16.

тимальное для данных условий вовлечение учащегося в образовательный процесс и его личностно комфортное участие в этом процессе[60].

В.В. Гузеев под образовательной технологией (в узком смысле) понимает систему, состоящую:

- из некоторого диагностического и операционального представления планируемых результатов обучения;
- средств диагностики текущего состояния и тенденций ближайшего развития обучаемых;
- набора моделей обучения;
- из критериев набора или построения оптимальной модели для данных конкретных условий[61].

Считается, что каждая эпоха порождает свое поколение образовательных технологий, обусловленных социальными, этическими, техническими и другими причинами. Сегодня уже говорят о классах технологий, среди которых выделяют:

- *традиционные методики*: основной учебный период – урок; методы обучения – объяснительно-иллюстративный и эвристический; преобладающие формы обучения – беседа и рассказ; основные средства диагностики – текущие устные опросы без фиксации и обработки результатов и письменный контроль по завершении изучения темы;
- *модульно-блочные технологии*: основной учебный период – блок или цикл (уроков); используемые методы обучения – объяснительно-иллюстративный, эвристический и программированный; преобладающие организационные формы обучения – беседа и практикум; основные средства диагностики – текущие письменные программированные опросы (тесты) без фиксации и обработки результатов, письменные программированные контрольные работы или зачеты после изучения каждой темы;

---

[60] *Стариченко Б.Е.* Компьютерные технологии в вопросах оптимизации образовательных систем. Екатеринбург, 1998. С. 67–69.

[61] *Гузеев В.В.* От методик – к образовательным технологиям //Нар. образование. 1998. №7. С. 87.

• *цельноблочные технологии*: основной учебный период – блок; используемые методы обучения – объяснительно-иллюстративный, эвристический, программированный и проблемный; преобладающие организационные формы обучения – лекция, беседа и практикум; основные средства диагностики – текущие устные опросы или письменные контрольные работы без фиксации и обработки результатов и устные или письменные зачеты после изучения темы;

• *интегральные технологии*: основной учебный период – блок (уроков); используемые методы обучения – объяснительно-иллюстративный, эвристический, программированный, проблемный и модельный с тенденцией преобладания последнего; преобладающие организационные формы – самостоятельная работа и семинар-практикум; основные средства диагностики – текущие устные опросы или письменные контрольные работы с фиксацией и обработкой результатов и устные или письменные зачеты по завершении изучения каждой темы.

В.В. Гузеев, подчеркивая актуальность и важность выделенных им интегральных технологий, приводит следующие их признаки:

• представление планируемых результатов обучения в виде многоуровневых систем диагностично или операционно заданных целей (+ системы задач) для каждого возможного профиля обучения;

• крупная структура образовательного процесса с блоком уроков в качестве минимальной единицы, группирующейся вокруг укрупненной единицы содержания образования;

• групповое обучение с четко построенной деятельностью групп на основе мониторинга успешности процесса; каждый следующий шаг проектируется в зависимости от результатов предыдущего;

• компьютерная поддержка обучения и управления образовательным процессом[62].

[62] *Гузеев В.В.* От методик – к образовательным технологиям // Нар. образование. 1998. №7. С. 90–91.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

1) разнообразие представлений современных ученых о технологизации образовательного процесса обусловлено неоднозначным толкованием понятия «технология»; если рассматривается технология как произвольный (управляемый, оптимизирующий, систематический и т.п.) процесс, то естественно получаются определения, в которых перечисляются компоненты этого процесса применительно к образованию (В.С. Безруков, А.С. Белкин, В.П. Беспалько и др.); при этом прилагательное *педагогическая* лишь подчеркивает ориентацию данного процесса на сферу образования;

2) разноуровневость педагогической науки, ее относительно устоявшаяся иерархичность формируют свои технологические подходы к каждому из уровней. Подобных уровней можно выделить достаточно много. Мы воспользуемся следующими уровнями: *методологическим*, определяющим технологию как составную часть педагогической науки (Г.К. Селевко, Б.Е. Стариченко и др.); *общедидактическим*, на котором рассматриваются вопросы научной организации образовательного процесса на макроуровне (в регионе, учебном заведении); *методическим*, рассматривающим вопросы технологизации обучения в рамках одной дисциплины или относительно узкой специализации; *частно-методическим*, или «педагогической техникой» (Т.С. Назарова, Г.К. Селевко, Б.Е. Стариченко и др.);

3) к наиболее продуктивным (с прикладной точки зрения) можно отнести определения педагогической технологии, в которых одним из важнейших параметров выступает результативность учебного процесса. Наиболее краткой формулировкой, базирующейся на этом критерии, является следующая: педагогическая технология – «воспроизводимый способ организации учебного процесса с четкой ориентацией на диагностично заданную цель»[63].

[63] *Кларин М.В.* Указ. соч. С. 17.

Рассмотрим подробнее подходы, опирающиеся на понимание технологии как процесса, ориентированного на конкретную конечную цель.

2.6.2. Метафора как инструмент анализа технологического подхода к обучению

Воспользуемся метафорой как одним из гносеологических инструментов, средств познания, в отличие от традиционного понимания метафоры как одного из средств поэтического мышления и языка. Метафора опосредует переход к новому знанию, помогает устанавливать в нем сходное, аналогичное, близкое уже известному. Научное познание «начинается с полного отождествления двух объектов, заведомо различных, чтобы прийти к утверждению их частичного тождества, которое и будет признано истинным»[64]. Как отмечает М.В. Кларин, в ходе «становления массовых образовательных систем (начальной школы в конце XIX – начале XX века, средней – в середине XX века, высшей – в последние десятилетия) происходил пересмотр традиционного обучения, который выражался в изменении его базовых метафор. Метафорический ряд, связанный с производством, фабрикой, конвейером, нашел продолжение в технологической метафоре (обучение как *технология*)»[65]. Многие исследователи, как отечественные (Ю.К. Бабанский, А.И. Берг, В.П. Беспалько, П.Я. Гальперин, В.А. Извозчиков, М.В. Кларин, Л.П. Прессмана, В.А. Сластенин, Б.Е. Стариченко, Н.Ф. Талызина, С.Г. Шаповаленко, В.Ф. Шолохович, Н.Е. Щуркова и др.), так и зарубежные (Б. Блум, Д. Брунер, Р. Гарнье, К. Бруслинг, М. Кларк, Н. Краудер, Б. Скиннер, О. Тоффлер и др.), активно использовали и используют данную метафору, считая технологию одним из важнейших аспектов совершенствования образования.

---

[64] *Ортега-и-Гассет Х.* Две великие метафоры //Теория метафоры. М., 1990. С. 74.

[65] *Кларин М.В.* Указ. соч. С. 7.

Согласно М.С. Маркову, «технология – это способ реализации людьми конкретного сложного процесса путем разделения его на систему последовательных взаимосвязанных процедур и операций, которые выполняются более или менее однозначно и имеют целью достижение высокой эффективности. Под процедурой понимается набор действий (операций), посредством которых осуществляется тот или иной главный процесс (или его отдельный этап), выражающий суть конкретной технологии, а операция – это непосредственное практическое решение задачи в рамках данной процедуры, т.е. однородная логически неделимая часть конкретного процесса»[66].

В энциклопедическом словаре технология трактуется сначала как «совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, форм сырья, материала или полуфабриката в процессе производства продукции», а затем рассматривается как наука, в задачи которой входит «выявление физических, химических, механических и других закономерностей с целью определения и использования на практике наиболее эффективных и экономичных производственных процессов»[67].

Обобщая предложенные определения технологии, можно выделить следующие ее существенные признаки:

1) технология представляет собой алгоритмизированный и структурированный процесс (последовательность «взаимосвязанных процедур и операций»), направленный на достижение однозначно поставленной цели;

2) данный процесс – наиболее эффективный по сравнению с другими подобными процессами хотя бы по некоторым параметрам;

3) технология предполагает наличие субъектов (людей, устройств, оборудования, машин и инструментов) и объектов, отвечающих определенным требованиям, использование которых обеспечивает достижение цели;

---

[66] *Марков М.* Технология и эффективность социального управления. М., 1982. С. 49.

[67] Советский энциклопедический словарь. М., 1987. С. 1330.

4) одним из самых существенных признаков технологии является стандартизация, унификация процесса и возможность его воспроизводства применительно к заданным условиям;

5) оценка качества продукта, полученного в ходе технологического процесса, проводится в сравнении с существующими стандартами;

6) «при оговоренном (заданном) качестве продукции технологический процесс в целом может быть охарактеризован параметрами эффективности, важнейшими (и наиболее наглядными) из которых являются себестоимость (затраты на выпуск единицы продукции) и время, необходимое для выпуска единицы продукции. В последние годы к обязательным условиям эффективности отнесена экологическая чистота процесса»[68].

7) одно из существенных свойств технологии – ее появление в условиях массового производства;

8) должно существовать описание процесса, обеспечивающее собственно реализацию конкретной технологии.

Последний из перечисленных признаков чаще всего принято называть «технологической картой», под которой понимается «форма технологической документации, в которой записан весь процесс обработки изделия, указаны операции и их составные части, материалы, производственное оборудование и технологические режимы, необходимые для изготовления изделия, время, квалификация работников и т.п.»[69].

Г.К. Селевко в этом случае предлагает использовать такие понятия, как «технологическая схема» (условное изображение технологического процесса, разделение его на отдельные функциональные элементы и обозначение связей между ними) и классическая «технологическая карта», под которой понимает описание процесса в виде пошаговой последовательности действий с указанием применяемых средств[70].

---

[68] *Стариченко Б.Е.* Компьютерные технологии в вопросах оптимизации образовательных систем. Екатеринбург, 1998. С. 66.

[69] Советский энциклопедический словарь. М., 1987. С. 1330.

[70] *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии: Учеб. пособие. М., 1998. С. 16.

Учитывая, что технология предполагает прямое (или косвенное) участие людей и их квалификация является, как правило, ее неотъемлемой частью, введем классификацию технологий, базирующуюся на этом признаке. Будем делить технологии на следующие группы:

1) *бытовые*, доступные основной массе населения (например, рецепты приготовления блюд в микроволновой печи, стирка белья с помощью автоматической стиральной машины и т.д.);

2) *профессиональные*, доступные всем специалистам, получившим специальную подготовку (технология изготовления деталей на станке с ЧПУ, технологии автоматизированного проектирования и т.п.);

3) *элитарные*, доступные только специалистам высокой квалификации, обладающим специальными навыками, опытом и(или) способностями (или прошедшими специальное длительное обучение). К данной группе отнесем все высокотехнологичные, наукоемкие и информационно-емкие технологии (например, технологии создания микропроцессоров, строительства небоскребов, конструирования самолетов и т.п.). В эту же группу попадают и «авторские» технологии, которые по тем или иным причинам не доступны большинству людей (это может быть связано с тем, что для получения данной технологии следует купить крайне дорогой патент или автор просто скрывает ее, или требуется уникальное оборудование и т.п.). Высокие требования к подготовке специалиста и его способностям ставят данный вид деятельности в пограничную область между технологией и искусством.

Почти такой же классификации подвергаются технологии, деление которых основано на другом признаке: *уровне передаваемости технологии.* Под уровнем передаваемости в данном случае будем понимать размер затрат (временных, интеллектуальных, финансовых) получателя технологии, необходимый для ее освоения, обеспечивающего полное воспроизведение предполагаемого результата. В данном исследовании будем различать:

• *массовые технологии*, передаваемость которых предполагает минимальные трудозатраты, включающие знакомство с имеющейся документацией (технологической картой) и несколько повторений последовательности операций для полного их усвоения;

• *промышленные технологии*, освоение которых требует, кроме знакомства с технологической картой, прохождения относительно небольшого курса обучения; это связано либо с недостаточной проработкой технологической карты, либо с необходимостью формирования каких-либо умений, необходимых для достижения цели технологии;

• *творческие технологии*, передача которых требует длительного обучения (например, из-за отсутствия или невозможности создать технологические карты, повышенных требований к способностям и т.п.).

К массовым технологиям относятся все бытовые технологии и часть профессиональных, к промышленным – преимущественно профессиональные, к творческим – в основном элитарные.

Таким образом, понятие «технология» может трактоваться как в *широком*, так и в *узком* смысле. В широком смысле (если следовать определениям) все алгоритмизированные процессы, обеспечивающие достижение конкретной цели, являются технологическими. В узком смысле под технологическими мы будем понимать такие процессы, которые, помимо перечисленных требований алгоритмизации, описания процесса и однозначной цели, являются массовыми и передаваемыми (по приведенной выше классификации – профессиональными, причем не выше промышленных).

Спроецируем теперь построенную модель понятия технологии на образовательный процесс, уточнив критерии, по которым данный процесс будем относить к технологическим.

2.6.3. Критерии технологизации учебного процесса

Можно выделить два подхода к формированию понятия «технологии в обучении»: через определения и через описание признаков, на основании которых конкретный процесс (в данном случае образовательный) можно отнести к технологическим. В.П. Беспалько смысл технологической направленности педагогических исследований видит в том, что:

- во-первых, посредством педагогической технологии предполагается свести к минимуму педагогические экспромты в практическом преподавании и перевести последние на путь предварительного проектирования учебно-воспитательного процесса и последующей реализации проекта;
- во-вторых, в отличие от ранее использовавшихся методических поурочных разработок, предназначенных для преподавателя, педагогическая технология предлагает проект учебно-воспитательного процесса, определяющий структуру и содержание учебно-познавательной деятельности самого учащегося;
- в-третьих, существенная черта педагогической технологии – диагностируемое целеобразование;
- в-четвертых, важным принципом разработки педагогической системы является принцип целостности, структурной и содержательной, всего учебно-воспитательного процесса. Этот принцип означает, что при разработке проекта будущей педагогической системы любого из видов образования необходимо достичь гармоничного взаимодействия всех элементов педагогической системы как по горизонтали (в рамках одного периода обучения – четверти, семестра или учебного года), так и по вертикали (на весь период обучения)[71].

М.В. Кларин, опираясь на исследования отечественных и зарубежных ученых, а также на метафорический подход, к ключевым признакам технологичности учебного процесса относит:

- диагностичность описания цели;

[71] *Беспалько В.П.* Указ. соч. С. 13–14.

• воспроизводимость педагогического процесса (в том числе предписанных этапов, соответствующих им целей обучения и характера деятельности обучающего и обучаемых);

• воспроизводимость педагогических результатов[72].

Если перечисленные выше подходы к описанию признаков носят в большей степени «инструментально-прикладной» характер (сюда же можно отнести и перечень признаков, предложенных В.В. Гузеевым[73]), то Т.С. Назарова предложила обобщающие признаки технологизации, отражающие и ее возможности: «стандартизация, унификация «образовательного производства» в системе массового образования, вынесение творческого процесса (создание и оценка технологии обучения) на более высокий уровень организации, упорядочение образовательной системы на основе иерархии ступеней организации и соответствующих им специфических технологий»[74].

Проецирование обобщенного понятия технологии на образовательный процесс помимо общего требует (исходя из законов диалектики) выделять и частное. Специфика технологий, используемых в образовательном процессе, заключается:

• в наличии воспитательного компонента, реализация которого хотя и носит отчасти «фоновый» характер (особенно с точки зрения преподавателей-предметников) в существующих технологиях обучения, однако придает им вероятностный характер;

• необходимости учета философского, методологического, психофизиологического, медицинского, юридического, социального и экологического аспектов при построении обучения.

Совокупность перечисленных признаков лежит в основе всех исследований в области технологизации образования и большинством исследователей-педагогов в той или иной степени принимается. Как и любая совокупность, она описывает кон-

---

[72] *Кларин М.В.* Указ. соч. С. 17.

[73] *Гузеев В.В.* От методик – к образовательным технологиям // Нар. образование. 1998. №7. С. 87.

[74] *Назарова Т.С.* Педагогические технологии: новый этап эволюции? //Педагогика. 1997. №3. С. 24.

кретный процесс и является, с одной стороны, единой, а с другой стороны, противоречивой. Единство определяется, как минимум, описанием целостного процесса, связанного с обучением. С точки зрения метафорического подхода технологии в данной предметной области делятся на этапы, которые в производственной сфере являются очевидными и относительно легко реализуемыми (ориентация на однозначно описанную цель (эталон), диагностичность достижения цели на основании четко выделенных параметров, воспроизводимость и т.п.). В образовательных технологиях необходимость акцентирования на данных вопросах связана именно со специфическими особенностями процесса обучения. Так, в частности, в отечественном образовании до сих пор нет общепринятых подходов к созданию объективной и надежной системы диагностики результатов обучения, не решены вопросы построения диагностируемого целеобразования, отсутствуют достаточно формализованные подходы и требования к построению адекватно воспроизводимых образовательных процессов.

Самым слабым звеном технологии обучения принято считать преподавателя. Его многофункциональность, детерминированная необходимостью одновременно решать множество порой противоречивых задач (управление обучением и воспитанием, предъявление информации и контроль за ее усвоением, конструирование и проведение группового обучения в сочетании с индивидуализацией и дифференциацией, консерватизм самой образовательной сферы и потребность в самосовершенствовании и др.), ярко выраженная индивидуальность деятельности, разноуровневость опыта, подготовленности и обучаемости, наличие мифа о творческом характере деятельности и отсутствие такового в работе большинства преподавателей делают процесс обучения вероятностным, причем как при наличии образовательной технологии, так и без нее. Именно с этим связано предположение о том, что в будущем роль преподавателя будет нивелироваться и сведется к роли воспитателя и консультанта. Все функции обучения (предъявление информации, управление деятельностью, контроль и принятие решений о дальнейшей дея-

тельности) возьмут на себя машины со специальными программами (В.М. Монахов, Б. Скиннер, Б.Е. Стариченко, А. Тоффлер и др.). Сторонники данной «машинной» теории считают, что только при этом условии можно говорить о реальном и массовом повышении качества обучения. Формально они правы (именно из-за «ненадежности» преподавателя как звена процесса обучения), но только формально. Как отмечают многие исследователи (Б.С. Гершунский, М.В. Кларин и др.), устранение педагога из учебного процесса окажет отрицательное влияние на социальные и воспитательные функции образования. Так, в частности, Б.С. Гершунский считает, что «передача всех функций обучения компьютеру, отстранение педагога от непосредственного управления учебно-воспитательным процессом нерациональны по многим причинам, главная из которых – невозможность полной передачи компьютеру воспитательных функций обучения, связанных с формированием мировоззрения учащихся, их эмоционально-ценностного отношения к миру и друг к другу. Именно этот компонент содержания образования, имеющий решающее значение для формирования личности, всегда был и впредь останется прерогативой целенаправленной деятельности человека – педагога, преподавателя»[75].

С нашей точки зрения, противоречивость данных подходов мнимая. Речь скорее всего идет о разных типах деятельности педагогов. Действительно, функции передачи знаний, оперативного и индивидуального контроля и многие другие элементы «технологической» деятельности преподавателя целесообразно переложить (полностью или частично) на средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), в то время как вопросы, связанные с принятием стратегических решений, реализацией развивающих и воспитательных функций, останутся за педагогом (рис. 2.7).

Можно утверждать, что структура образовательной технологии, включающая (как и любая технология) диагностируе-

[75] *Гершунский Б.С.* Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы. М., 1987. С. 93.

мую цель, субъектов и объектов деятельности, а также сам технологический процесс, представляет собой совокупность вероятностных компонентов. Наименее вероятностным из них является собственно процесс. Именно поэтому достаточно часто к технологическим относят те образовательные процессы, которые формально можно повторить. В частности, такой подход предложен, например, Г.К. Селевко[76].

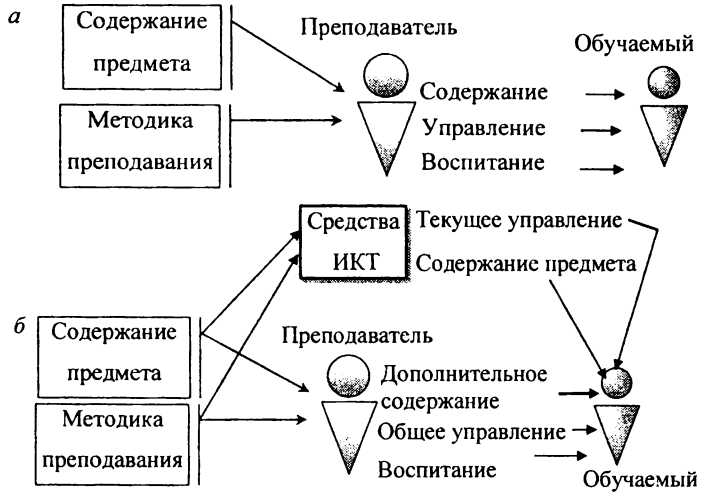


Рис. 2.7. Структура традиционных задач педагога (*а*) и информационных потоков в условиях информатизации (*б*)

Мы будем понимать под технологией обучения такой образовательный процесс, в котором вероятностные компоненты сведены к минимуму и который обладает следующими свойствами:

- инструментальной *диагностичностью* – предполагает, что помимо диагностично описанных целей (Б.С. Блум, М.В. Кларин, Г.К. Селевко и др.) в образовательной технологии должен в явном виде присутствовать и инструмент, позволяю-

[76] См.: *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии: Учеб. пособие. М., 1998.

щий осуществлять процесс диагностики на разных уровнях обучения. Инструмент должен обеспечивать независимую от преподавателя и объективную диагностику результатов обучения, причем полученная в ходе диагностики информация должна обладать достаточной степенью полноты для принятия наиболее эффективных решений по дальнейшему управлению учебным процессом. Необходимость в наличии такого инструмента вытекает из потребности повышения эффективности управления учебной деятельностью за счет снижения вероятностного фактора. Кроме того, обязательность наличия такого инструмента вытекает из анализа наиболее известных образовательных технологий: программированного обучения (Б. Скиннер и др.), модели полного усвоения (Б.С. Блум, Дж. Кэррол и др.) и мн. др. Реализация данного критерия обеспечивается в современном информационном обществе общедоступностью полиграфических и компьютерных средств;

• *передаваемостью* – данный критерий усиливает свойство воспроизводимости педагогического процесса и подразумевает:

– наличие свойств, делающих педагогическую технологию профессиональной и промышленной (т.е. включающей весь комплекс средств и инструментов, обеспечивающих реализацию учебного процесса);

– структурную и функциональную воспроизводимость учебного процесса.

Последнее требование можно обосновать целым рядом причин. Во-первых, это результаты исследований, связанных с созданием технологий обучения (Б.С. Блум, М.В. Кларин, Дж. Кэролл, Б. Скиннер и др.), при разработке которых процессу передачи технологии внимания особенно не уделялось по двум причинам: либо это было достаточно очевидным (например, в программированном обучении это осуществлялось простой передачей программ), либо предполагалось, что передача идеологии и подхода при должной подготовке педагогов даст не менее плодотворные результаты (Г.К. Селевко, Я. Турбовский и

др.). Во-вторых, весьма немногочисленные исследования[77] вопросов передачи педагогического опыта показали, что основную массу существующих средств обучения и воспитания если и можно назвать «технологиями», то только элитарными и творческими, поскольку, хотя передача и реализуется в виде курсов повышения квалификации, публикаций пособий, методических рекомендаций и т.п., повторить полностью результаты педагогов-новаторов в массовом порядке мало кому удалось. И в-третьих, изменение информационной структуры общества, перенос акцента в образовании на самостоятельную работу обучаемых, появление ранее недоступных информационных ресурсов (компьютеров и копировальной аппаратуры как настольных типографских комплексов, Интернета, дистанционного обучения и т.п.), высокая потребность в стандартизации и унификации образования выдвигают на первый план вопросы, связанные с *обеспечением* воспроизводимости образовательных технологий;

• *воспроизводимостью педагогических результатов* (В.П. Беспалько, М.В. Клариным и др.) – это свойство предполагает, что квалифицированный педагог, получивший и освоивший технологию обучения, соблюдающий все требования технологической карты, обеспечивает такой уровень подготовки большинства учащихся, который заранее определен диагностируемыми целями.

2.7. Концепция проектирования новых информационных технологий в обучении

На основе перечисленных выше теорий была разработана *психологическая концепция проектирования новых технологий обучения и развития детей* (В.В. Давыдов, В.В. Рубцов и др.). Данная концепция базируется на деятельностном подходе к

[77] См.: *Турбовской Я.С.* Система вместо стихии: [О систем. изуч. и обобщении передового опыта] // Нар. образование. 1988. №11; *Турбовской Я.С.* Передовой опыт: от формализма к технологии: [Изуч. и обобщение опыта учителей-новаторов на диагност. основе] //Нар. образование. 1990. №7.

обучению, раскрывающем своеобразие компьютерных технологий как средства организации и развития учебной деятельности. Согласно предложенной концепции, эффективное применение компьютерных учебных средств и соответственно новых технологий обучения внутренне связано с *изменением содержания образования*, что выразилось в появлении целостных интегральных областей знания, создании интегральных учебных предметов. По мнению авторов концепции, это позволит «преодолеть эмпиризм узкотематического проектирования школьных дисциплин путем передачи в обучении опыта различных форм и видов деятельности, опыта эмоционально-ценностного отношения к миру, опыта общения и т.д.»[78].

Несмотря на то что опыт программированного обучения с использованием вычислительной техники до сих пор имеет научное и практическое значение, авторы подчеркивают, что оно возникло на основе теоретических установок бихевиоризма; бихевиористическая теория обучения абсолютизировала момент упражнения в целостном процессе усвоения знаний и умений. Упражнение можно в той или иной степени соотнести с такими учебными действиями, как решение конкретно-практических вопросов и результативный контроль, но оно мало связано с другими важными учебными действиями, в частности с действием моделирования. На основе бихевиористической теории с применением компьютерной техники были созданы обучающие машины *тренажерного* типа, реализующие процесс упражнения и проверки усвоения знаний и умений по разным предметам. Считается, что при этом были механизированы не столько операции учебных действий самого человека, овладевающего знаниями и умениями, сколько некоторые операции преподавательского труда (что, несомненно, существенно само по себе). В результате такие системы не преодолевают, а лишь усугубляют противоречия, свойственные традиционному, безмашинному обучению: в рамках описанной схемы обучение приобретает

[78] Научная программа психолого-педагогических исследований по проблеме «Новые технологии обучения и развития детей» // Информатика и образование. 1989. № 4. С. 4.

характер своеобразного «программирования» действий и операций учащихся.

С точки зрения авторов концепции, особое внимание при проектировании компьютерных технологий обучения необходимо уделять поиску способов организации общения и сотрудничества преподавателя и учащихся, самих учащихся. В качестве направлений разработки таких способов предлагаются:

- создание условий учебного сотрудничества между школьниками и преподавателем во время их работы, опосредованной применением компьютера;
- организация коллективных «проектов», требующих взаимодействия группы учащихся с компьютером и групп учащихся между собой;
- определение оптимального соотношения компьютерных и безкомпьютерных форм обучения.

Авторами концепции выдвинут *принцип компьютерного моделирования деятельности*, в которой воссоздаются условия для поиска, отображения в моделях и анализа содержания сущностных характеристик объекта усвоения; выделены функции компьютера как специфического учебного средства в учебном процессе:

- моделирования предметного содержания объектов усвоения;
- моделирования соответствующих обобщенных способов действий;
- моделирования взаимодействий и организации совместной деятельности (типа «преподаватель – компьютер – учащийся», «компьютер – учащийся», «компьютер – группа учащихся», «преподаватель – компьютер – группа учащихся»);
- реализации форм контроля и оценки действий учащихся, адекватных структуре совместной деятельности и содержанию объектов усвоения.

Согласно данной концепции, считается доказанной возможность использовать компьютеры в процессе обучения детей 6–12 лет, если это обучение не ограничивает творческих возможностей и активности самого ребенка, опирается на его игро-

вую деятельность, развивает совместные, групповые и коллективно-распределенные взаимодействия взрослого и детей, самих детей.

В рамках названной концепции обоснована трехступенчатая модель использования компьютера в школе. Первая ступень – младшая школа: развитие, наряду с другими базовыми навыками, элементарной компьютерной грамотности, т.е. таких пользовательских навыков и умений работы с машиной, которые обеспечивают ребенку возможность освоения знакового пространства клавиатуры и точного соотнесения элементов этого пространства с результатами собственных действий, появляющихся на экране компьютера. Содержание компьютерных программ, рекомендуемых для этого возраста, по мнению авторов концепции, не должно быть строго привязано к дифференцированным школьным дисциплинам, оно должно носить интегральный характер и обеспечивать ребенку в процессе решения задач выбор по разным критериям. Важное значение для детей этого возраста будут иметь игровые формы организации учебной деятельности. Вторая ступень – средняя школа: освоение новых областей знания по принципу совместного со взрослыми и сверстниками конструирования и описания «школьных» научных дисциплин. Компьютер широко привлекается в этом возрасте не только в качестве объекта изучения специализированной дисциплины «Информатика», но и как полифункциональный инструмент для редактирования текстов, проведения лабораторных экспериментов, практикумов, разработок совместных проектов и др. Учащиеся осваивают и используют такие основные назначения компьютера, как информационный источник, вычислитель, текстовый редактор, средство моделирования.

Третья ступень – старшая школа: благодаря широкому ознакомлению со всеми сферами профессиональной деятельности человека и с помощью имитационного компьютерного моделирования школьники должны научиться строить и управлять наиболее важными производственными и общественными видами деятельности людей: уметь производить экологическое и демографическое моделирование, строить аналоги конкретных

производств и рассчитывать последствия их функционирования, проектировать разработку и эксплуатацию недр, проводить несложное математическое моделирование конкретных локальных проблем и предлагать их решение, моделировать ситуации выборов органов власти, развивать свое правовое и политическое сознание и др. Компьютеры используются также и для профориентационной работы с учащимися, для развития навыков самообразования и переобучения.

Резюме

1. За базовую модель учебного процесса мы приняли модель, предполагающую рассматривать процесс обучения как *процесс управления познавательной деятельностью учащихся*. Согласно этой теории организация процесса обучения, техническое обеспечение, организационные формы проведения занятий – это *средство* решения задач научения. Информационные и коммуникационные технологии являются одним из таких средств.

2. В качестве методологической теории, лежащей в основе применения новых информационных технологий в обучении, будем использовать *теорию поэтапного формирования умственных действий и понятий* и *бихевиористическую теорию*. При проектировании учебной деятельности учащихся с помощью средств ИКТ необходимо понимание того, что собственно научение осуществляется только в процессе деятельности *самого обучаемого*. Никакие самые замечательные видеофильмы и компьютерные программы, прекрасные методики и высококвалифицированные педагоги не могут научить ученика, который пассивен и игнорирует процесс учения. Кроме этого, необходимо всегда помнить, что обучение – достаточно сложный и многоэтапный процесс. Невозможен одномоментный переход от состояния «незнания» к состоянию «знания», от знания к умению, от умения к навыку.

3. Как один из базовых методов, используемых в обучении с помощью ИКТ, будем рассматривать *метод программи-*

рованного обучения. Данный метод предлагает разбивать теоретический материал на части, понимание которых не вызывает трудностей у учащихся. Далее идет закрепление предложенной теории. После этого предлагается следующий фрагмент теории. Реализация подобного процесса обучения реализуется с помощью *линейных* или *разветвляющихся* программ.

4. Идеи, реализованные в модели полного усвоения, могут служить эталоном, к которому целесообразно стремиться при организации обучения в условиях широкого использования ИКТ. Именно в рамках данной модели может быть реализовано индивидуальное обучение в условиях группы.

5. В качестве инструмента формирования целеполагания и последующей диагностики результатов обучения будем использовать уровни обученности по В.П. Беспалько и таксономию Б.С. Блума.

6. За методологическую основу построения и организации учебного процесса в условиях ИКТ примем педагогические (образовательные) технологии и модель полного усвоения.

7. Обоснованием при построении учебного процесса с использованием ИКТ будем считать некоторые ключевые идеи психологической концепции проектирования новых технологий обучения и развития детей. В частности, будем опираться на следующие положения:

- эффективное применение компьютерных учебных средств и соответственно новых технологий обучения внутренне связано с изменением содержания образования;
- процесс создания (проектирования) учебной деятельности предполагает моделирование предметного содержания объектов усвоения, соответствующих обобщенных способов действий, взаимодействий и организации совместной деятельности (типа «преподаватель – компьютер – учащийся», «компьютер – учащийся», «компьютер – группа учащихся», «преподаватель – компьютер – группа учащихся»), а также реализацию адекватных структуре совместной деятельности и содержанию объектов усвоения форм контроля и оценки действий учащихся.

Глава 3. Основные направления использования ИКТ в обучении

Сначала рассмотрим средства, с помощью которых реализуется учебный процесс с применением ИКТ. Учитывая, что в книге не предусматривается анализ технических компонентов, будем анализировать только программные средства, используемые в процессе обучения. Далее построим модель обучения в условиях широкого использования ИКТ, после чего на основе созданной модели систематизируем направления использования ИКТ в обучении.

3.1. Классификация программных средств учебного назначения

Для выбора какой-либо классификации требуется определить признак, на основании которого она будет производиться. Классический подход предлагает в качестве такого признака взять *этап обучения*, на котором используются ИКТ. Классификация, приведенная в табл. 3.1, позволяет достаточно полно представить направления *использования программных средств учебного назначения*. Однако практическое применение данной классификации наталкивается на ряд трудностей. Во-первых, большинство современных компьютерных программ учебного назначения полифункциональны: они являются одновременно, например, и демонстрационными, и моделирующими, и обучающими с элементами контроля, и контролирующими с возможностью обучения и т.п. Во-вторых, существенную роль играет мотивационная составляющая: например, многие программы обучают в игровой форме, а игры – это отдельный блок программ. В-третьих, трудно классифицировать таким образом, например, современные программные средства, размещенные на компакт-дисках, которые чаще всего реализуют все перечисленные выше аспекты обучения. И, наконец, в-четвертых, данная классификация ориентирована на сами программные сред-

ства и не учитывает современных информационных технологий обучения.

Таблица 3.1

Классификация программных средств учебного назначения по направлению их использования

Этап обучения	Тип программных средств учебного назначения
Объяснение нового материала (мотивационный и ориентировочный этапы)	Демонстрационные, обучающие, моделирующие и игровые средства
Выполнение действий по формированию репродуктивного уровня усвоения	Тренажеры, обеспечивающие пооперационный контроль и коррекцию деятельности учащихся
Деятельность по формированию продуктивного уровня усвоения	Компьютерные модели технических средств, процессов или явлений
Контроль деятельности (обратная связь)	Контролирующие программы и тесты
Самостоятельная работа	Информационно-справочные системы, тренажеры, модели, имитационные и дидактические игры, программы для самоконтроля
На любых этапах обучения	Вспомогательные средства могут использоваться на всех этапах обучения (текстовые редакторы, базы данных, энциклопедии, средства телекоммуникации и др.)

В основе другой классификации лежат *виды управляющих воздействий* программных средств учебного назначения (табл. 3.2).

При *программировании учебной деятельности*, как видно из табл. 3.2, управляющие воздействия полностью определяются программным средством (ПС). Независимо от способа орга-

низации учебного материала, программное средство определяет для обучаемого последовательность учебных заданий и требует от него подтверждения достижения некоторого заданного уровня знаний и умений. При определении этой последовательности, а также при организации обучающего диалога в рамках учебного задания ПС может использовать разнообразные факторы управления (правильность ответа обучаемого, время ответа, предыстория работы обучаемого над учебным материалом, сложность учебного задания, различные модели обучаемого и т.п.).

Таблица 3.2

Классификация программных средств учебного назначения на основе видов их управляющих воздействий

Управляющие воздействия	Активность обучаемых при управлении обучением	Метод обучения
Полностью определяется ПС	Отсутствует	Программирование учебной деятельности
Частично определяется ПС	Допускается только при выборе учебного задания	Моделирование учебной среды
Не определяется ПС	Допускается как при выборе учебного задания, так и при его выполнении	Свободное обучение

В случае *моделирования учебной среды* обучаемому предоставляются средства моделирования объектов и явлений реального мира, с помощью которых он познает конкретные свойства изучаемых объектов и явлений. Роль учебного задания выполняет задание на моделирование, формируемое обучаемым при активном воздействии системы. Моделирование учебной среды является наиболее действенным методом обучения, поскольку именно здесь обеспечивается равноправный диалог обучаемого и компьютерной программы. Обучаемому предос-

тавляется возможность принимать самостоятельные решения, творчески решать различные проблемы. В качестве простейших примеров данного метода обучения можно рассматривать компьютерные игры типа шахмат, шашек и т.п.

При *свободном обучении* программное средство обеспечивает диалог между обучаемым и компьютером, при котором обучаемый в пределах определенной темы может задавать компьютеру конкретные вопросы и получать при этом разумные ответы или уточняющие вопросы. Наиболее интересными представляются программные средства, при разработке которых использовались идеи искусственного интеллекта.

Данная классификация несомненно имеет практическую ценность, но прежде всего для разработчиков программных средств учебного назначения.

В следующей классификации возьмем за основу *педагогическое назначение* программного средства.

Программы, разработанные для совершенствования учебного процесса, разделим на три группы. К первой отнесем программы, используемые в учебном процессе и решающие дидактические задачи, ко второй – программы, предназначенные для разработки программ учебного назначения[79], т.е. всякого рода инструментальные системы, предметно-ориентированные среды, прикладные пакеты и т.п. И к третьей группе – *программные продукты, обеспечивающие организацию учебного процесса.*

Программы, относящиеся к первой группе и решающие дидактические цели, будем называть *программные средства учебного назначения*[80] (ПСУН).

---

[79] Важно подчеркнуть, что границы между данными классами весьма размыты. Например, инструментальная среда при определенных условиях может выступать в качестве программного средства учебного назначения. Например, в рамках дисциплины «Педагогические программные средства» инструментальные среды одновременно выступают в качестве программных средств учебного назначения.

[80] За основу была взята классификация, предложенная в работе С.А. Демушкина и др. «Компьютерные обучающие программы» (Информатика и образование. 1995. №3).

> ✎ ПСУН – это любое программное средство, специально разработанное или адаптированное для применения в обучении.

К группе ПСУН относится любая программа, пакет или библиотека, для которой *разработана методика применения в учебном процессе*. Такая методика может быть оформлена в виде текстовых материалов, предлагаемых отдельно и (или) включенных в само программное средство. Классификация ПСУН приведена в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Классификация ПСУН

ПСУН		Описание
1		2
Обучающие средства	Электронный (компьютерный) учебник	Программно-методический комплекс, обеспечивающий возможность самостоятельного освоения учебного курса или его большого раздела. Электронный учебник представляет собой интегрированное средство, включающее теорию (представленную, например, в виде мультимедийных материалов), справочники, задачники, лабораторный практикум, систему диагностики и другие подобные компоненты. Такой учебник обычно реализуется в виде книги с компакт-диском
	Электронное (компьютерное) пособие	Интегрированное средство, выступающее как компонент поддержки учебного процесса и включающее теоретический материал, оформленный в виде справочника, представленного либо в классическом (текст и графика), либо в мультимедийном виде. Допустимо наличие лабораторного практикума[81], эмуляторов, системы диагностики и других подобных компонентов. Пособие отличается от учебника степенью автономности (используется как дополнительное средство обучения), отсутствием печатного (бумажного) источника, ограниченным охватом учебного материала (как правило, электронное пособие ориентировано на изучение какого-либо относительно небольшого раздела учебной дисциплины)

[81] Электронное пособие, ориентированное преимущественно на реализацию лабораторного практикума, часто называют *электронным практикумом*.

Окончание табл. 3.3

1		2
Тренажер		Предназначен для отработки и закрепления каких-либо умений и навыков, обеспечивает получение информации по теории и приемам учебной деятельности, тренировку на различных уровнях самостоятельности, контроль и самоконтроль. Тренажер может предоставлять учащимся вспомогательные средства (калькуляторы, таблицы, автоматическое решение подзадач и т.п.). Чаще всего такое ПСУН позволяет работать в одном из следующих режимов: теория, демонстрация примеров, работа с репетитором, самостоятельная работа, самоконтроль. Базовая направленность – работа с репетитором
Контролирующие пакеты		Предназначены для диагностики и (или) оценки результатов обучения. Можно выделить подмножества данного блока программ: программы для контроля и проведения диагностического тестирования
Вспомогательные средства	Предметно-ориентированные среды	Пакеты программ, позволяющих оперировать объектами определенного класса. Среда обеспечивает наглядное представление объектов и их свойств. К данной группе относятся микромиры, моделирующие программы, инструментальные и учебные пакеты предметной направленности
	Справочники	Основное назначение – хранение и предъявление учащимся разнообразной учебной информации. К данной группе средств можно отнести собственно справочники, энциклопедии, сайты, базы данных, используемые в учебном процессе

Классификация второй группы программ, используемых для разработки ПСУН, приведена в табл. 3.4. Данную группу программ принято называть *инструментальные средства педагогического назначения* (ИСПН)[82].

Классификация программных средств, ориентированных на организацию учебного процесса (ПС ОУП), приведена в табл. 3.5.

[82] Название предложено Б.Е. Стариченко.

Таблица 3.4

Классификация инструментальных средств педагогического назначения

ИСПН	Описание
Универсальные	Данный тип инструментов представляет собой специализированные системы программирования, имеющие в качестве шаблонов готовые ПСУН, специализированные объекты и другие средства, используемые для оперативной реализации ПСУН. Здесь в качестве разработчиков ПСУН выступают специалисты в области программирования и проектирования ПСУН
Специализированные	Данный тип инструментов специализирован по четко ограниченному перечню дидактических задач: тестовые системы, системы для создания электронных пособий и (или) презентаций, системы для создания моделей и т.п. Кроме узкой специализации системы характеризуются направленностью на обычного непрограммирующего пользователя[83]

Таблица 3.5

Классификация программных средств, ориентированных на организацию и проведение учебного процесса

ПС ОУП	Описание
1	2
Средства доставки учебной информации	К данному типу программного обеспечения относятся пакеты, обеспечивающие доставку информации участникам учебного процесса. Перечень таких средств весьма широк и включает пакеты, реализующие чат и электронную почту, телеконференции (например, NetMeeting) и просмотр Web-страниц (браузеры), ICQ и форумы
Средства управления обучением	Данный тип ПС включает пакеты, обеспечивающие учет и контроль процесса обучения. Сюда относятся различные интегрированные автоматизированные информационные системы (ИАИС), педагогические экспертные системы, электронные журналы успеваемости и т.п.

[83] Подобные системы достаточно часто называют «оболочками».

Окончание табл. 3.5

1	2
Средства подготовки документов	К данной категории относятся все пакеты универсального назначения, которые могут использоваться в учебном процессе и как вспомогательные, и как объекты изучения: текстовые и графические редакторы, табличные процессоры и базы данных, пакеты для создания мультимедиа-приложений и Web-документов и т.д. Кроме того, к данной категории относятся профессионально-ориентированные пакеты, связанные как с проектированием (AutoCAD), так и с различными измерительными датчиками

В заключение данного раздела рассмотрим вспомогательную классификацию направлений использования ИКТ, базирующуюся на их функциональном назначении для обучения. Будем выделять *педагогическое* и *технологическое* направления. Первое направление предполагает, что ИКТ выступает в качестве активного компонента процесса обучения (контроль, моделирование, обучение и т.п.), второе ориентировано на применение ИКТ как вспомогательного средства (текстовые редакторы, базы данных, средства телекоммуникации и др.)[84]. Последняя классификация используется чаще всего для *конструирования учебного процесса* с помощью ИКТ.

Для получения более подробной классификации, используемой для конструирования учебного процесса, сначала построим модель процесса обучения в условиях ИКТ, а затем уже рассмотрим более детально основание и структуру этой классификации.

[84] Указать точно границу разделения этих направлений достаточно сложно. Проблема заключается в том, что мы в данном случае говорим не о самом средстве, а о направлении его использования в учебном процессе. Так, например, для подготовки сочинения текстовый редактор является вспомогательным (инструментальным) средством, а для занятий по информатике – педагогическим.

3.2. Структурно-функциональная модель обучения в условиях ИКТ

Изучение процесса обучения всегда вызывало огромные трудности для преподавателей и исследователей, так как обучение включает в себя очень много различных подпроцессов. Природа и компоненты познавательного процесса всегда были центральными вопросами в обучении. В соответствии с этим сформировались различные психологические модели обучения.

В условиях ИКТ управление познавательной деятельностью, по крайней мере на функциональном уровне, отличается от традиционного (безкомпьютерного). Для того чтобы оценить роль и место ИКТ в таком управлении, явно выделить и классифицировать подпроцессы обучения, построим структурно-функциональную модель учебного процесса в условиях ИКТ. В качестве основы возьмем ранее рассмотренную модель (см. гл. 2), в которой обучение представлено в виде процесса управления познавательной деятельностью. Согласно этой модели в процессе обучения преподаватель является управляющим субъектом, а в качестве объекта управления выступает личность учащегося, прежде всего его познавательная деятельность. Как уже отмечалось, в систему управления включаются также учебные объекты, используемые преподавателем и (или) участвующие в познавательной деятельности обучаемых. В условиях использования ИКТ учебными объектами являются *средства информационных и коммуникационных технологий*. Кроме того, чаще всего преподаватель управляет познавательной деятельностью не одного, а группы учащихся (рис. 3.1).



Рис.3.1. Модель управления учебным процессом в условиях использования ИКТ

✎ Под средствами ИКТ будем понимать программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе компьютерной техники, а также современные средства и системы информационного обмена, обеспечивающие функции сбора, предъявления, накопления, хранения, обработки, передачи информации[85].

Принципиальное отличие данной системы от любой другой (технической, управляющей, информационной) заключается в том, что даже наличие всех компонентов системы не обеспечивает эффективное достижение результата: *необходима активность управляемого объекта*. Обучаемый, являясь потребителем информации (учебной, методической), в процессе обучения вводит новую информацию в виде ответов, вопросов и просьб о помощи. Кроме этого, существенной особенностью является и обязательность периода «автономного» функционирования объекта, т.е. самостоятельной учебной деятельности обучаемого (учения и самообучения) (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина, Т.В. Габай и др.).

Учитывая, что субъектом управления чаще всего выступает человек, ему также требуется определенное время для подготовки и реализации перечисленных требований. То есть для *эффективного функционирования учебного процесса необходимы определенные периоды самостоятельной деятельности не только объекта, но и субъекта управления*. Это означает, что если рассматривать обучение как процесс, достаточно протяженный по времени, то для случая автономного функционирования участников учебного процесса построенная модель трансформируется в ряд моделей (рис. 3.2). Хотелось бы отметить модели 3.2, *б* и 3.2, *г*. Выделение этих моделей связано, прежде всего, с существенной, но часто недооцениваемой ролью взаимообучения в группах (В.В. Рубцов и др.), а также недостаточно изученным влиянием на результаты обучения взаимодействия преподавателей.

[85] Определение предложено И.В. Роберт.

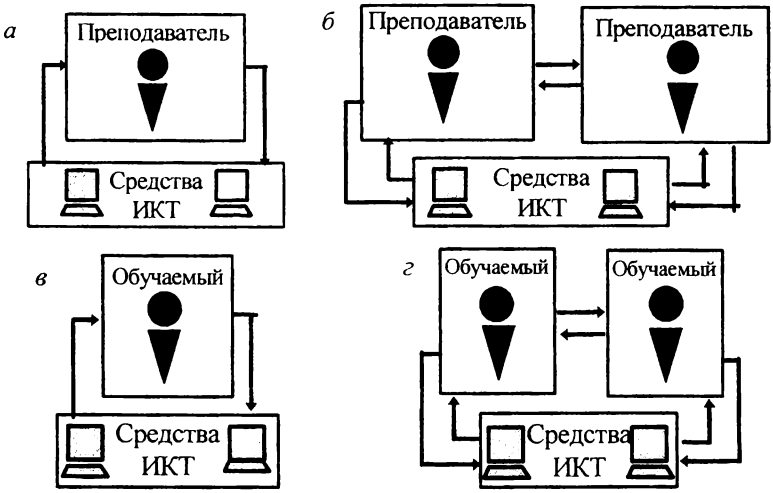


Рис. 3.2. Модели деятельности в условиях ИКТ[86]:
а – преподавателя в автономном режиме («подготовка»); *б* – группы преподавателей («конференция»); *в* – одного обучаемого («самообучение»); *г* – группы обучаемых («взаимообучение»)

В целом приведенный перечень моделей включает все возможности самостоятельной деятельности и взаимодействия в рамках этой деятельности всех основных участников процесса обучения в условиях ИКТ (не рассмотрены лишь варианты, отличающиеся от перечисленных неполным комплектом связей).

3.3. Направления использования ИКТ в обучении

Следующий шаг – анализ в построенных моделях всех связей и наполнение их конкретным содержанием, т.е. использование данной модели как *основы для классификации направлений использования ИКТ в обучении*. В данном случае классификационным признаком будет выступать совокупность, включающая *участников процесса* и *активные связи* между ними.

[86] Названия моделей отражают лишь перечень «участников» процесса, но не обязательно ее учебное назначение.

Полная система связей (см. рис. 3.1) предполагает активное взаимодействие всех трех компонентов модели одновременно. Подобный процесс включает работу обучаемых со средствами ИКТ и участие в этой деятельности преподавателя, как при непосредственном общении, так и с помощью средств ИКТ. Реализация процесса обучения на базе этой модели с одновременно задействованной полной системой связей в современной научной литературе не выявлена (Б.С. Гершунский, А.А. Кузнецов, И.И. Мархель, В.М. Монахов В.В. Рубцов и др.).

Неполная система связей позволяет в рамках данной модели рассматривать различные варианты (рис.3.3)[87]. Следует сразу оговориться, что возможности человека по сравнению со средствами ИКТ ограничены. В связи с этим реальные модели, которые будут рассмотрены далее, предполагают наличие ограниченного числа каналов взаимодействия с каждым «человеческим» компонентом данной системы.

Так, в частности, «*лекция с обратной связью*» (рис. 3.3, *а*) предполагает использование средств ИКТ как инструмента реализации оперативной обратной связи. Примером может служить чтение лекций с использованием иллюстраций и пояснений средствами ИКТ и одновременной оценкой реакции обучаемых на предъявляемый материал[88].

Модель «*лекция баз обратной связи*» (рис. 3.3, *б*) демонстрирует использование ИКТ как средства управления деятельностью учащегося как преподавателем, так и компьютером, но без обратной связи (например, применение ИКТ в качестве иллюстрирующего средства во время лекции).

Модель «*диагностика*» (рис. 3.3, *в*) может быть рассмотрена как аналог компьютерных средств контроля (диагностики) результатов обучения и оперативная коррекция учебной деятельности учащихся с вмешательством педагога в их работу со средствами ИКТ.

---

[87] Вариантов моделей можно построить гораздо больше. Однако они будут в той или иной степени либо повторять перечисленные модели, либо являться их частью, отличаясь количеством функционирующих связей.

[88] Подробнее все перечисленные модели будут проанализированы в гл. 4.

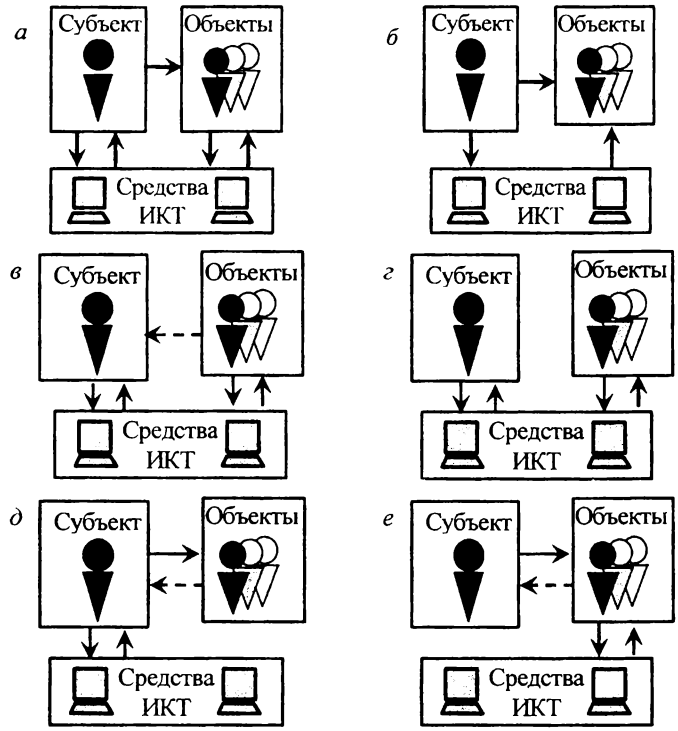


Рис.3.3. Модели управления учебным процессом в условиях ИКТ (3 участника) с неполной системой связей:
а – «лекция с обратной связью»; *б* – «лекция без обратной связи»; *в* – «диагностика»; *г* – «дистанционное обучение»; *д* – «инструмент преподавателя»; *е* – «инструмент учащегося»

Модель «*дистанционное обучение*» (рис. 3.3, *г*) предполагает использование ИКТ как средства реализации части или полного цикла управления обучением. В качестве прототипа можно выделить дистанционное обучение во всех его проявлениях (собственно обучение, телеконференции, совместная учебная деятельность в виртуальной реальности и т.п.).

Модель «*инструмент преподавателя*» (рис. 3.3, *д*) предусматривает использование компьютера преподавателем в ходе обучения как вспомогательного средства, не оказывающего не-

посредственного влияния на деятельность обучаемого. В качестве примера можно привести компьютерный журнал учета успеваемости и посещаемости, специализированную экспертную систему и т.п.

И наконец, модель «*инструмент учащегося*» (рис. 3.3, *е*) отражает ситуацию, в которой обучаемый взаимодействует одновременно с двумя компонентами: с преподавателем и компьютером. Примером в данном случае может служить организация преподавателем исследовательской деятельности учащихся на основе компьютерных моделей машин, процессов или явлении.

Другой блок моделей (см. рис. 3.2) рассматривает ситуации, в которых взаимодействуют лишь два участника.

Модель «*подготовка*» (рис. 3.2, *а*) акцентирует внимание на деятельности преподавателя при подготовке к занятиям. Сюда входят следующие компоненты деятельности: анализ результатов предыдущего обучения и планирование дальнейших действий. В свою очередь, последний этап (планирование) включает в себя построение программы действий, подбор дидактических и методических составляющих процесса обучения. Можно выдвинуть гипотезу, что использование средств ИКТ в этом случае позволит существенно повысить результативность подготовки преподавателя к занятиям на основе использования:

1) систем обработки результатов контроля обучения и интеллектуальных компьютерных задачников, позволяющих сформировать индивидуальные блоки корректирующих задач и заданий для каждого обучаемого (или группы обучаемых) как в традиционном варианте, так и в компьютерном;

2) педагогических баз данных, содержащих готовые и апробированные (сертифицированные) варианты планов (сценариев) уроков;

3) экспертных систем, ориентированных на решение как дидактических, так и методических задач управления учебным процессом, и т.п.

Модель «*конференция*» (рис. 3.2, *б*) является расширением модели «подготовка» и отличается от нее тем, что, помимо общения со средствами ИКТ, преподаватель получает возмож-

ность коммуникации (непосредственной и (или) через средства ИКТ) с другими преподавателями. Если назначение полной системы связей в данной модели не очень понятно, то реализация функций подготовки к занятиям с использованием средств ИКТ не только как информационного средства, но и как средства связи представляется любопытным. В частности, работа в телекоммуникационной сети позволит реализовать весьма оперативный и продуктивный обмен педагогическим опытом, использовать коллективный труд для разработки планов уроков, методик преподавания, учебников, дидактического обеспечения и др. Возникают почти неограниченные возможности для повышения квалификации преподавателей.

Модель «*самообучение*» (рис. 3.2, *в*) рассматривает взаимодействие «ученик ⇔ средства ИКТ» и является наиболее исследованной. Здесь рассматривается использование ИКТ не только как средства обучения и контроля, но и как источника информации, а также вспомогательного (инструментального) средства. Следует отметить, что в отечественных исследованиях основное внимание уделяется *педагогическому* направлению, т.е. использованию ИКТ как средства обучения и контроля, а за рубежом – *технологическому* направлению, т.е. использованию ИКТ как вспомогательного и инструментального средства (Д. Бартон, В.М. Монахов, И.В. Роберт, Ю.М. Цевенков и др.).

Модель «*взаимообучение*» (рис. 3.2, *г*) предполагает совместную учебную деятельность учащихся при использовании средств ИКТ. Эту модель также можно разбить на две, предполагающие наличие либо полного комплекта связей, либо неполного (рис.3.4).

Психологические аспекты организации и развития совместных действий у детей в процессе обучения исследовались Ж. Пиаже, В.В. Рубцовым и др. В настоящее время ведутся исследования совместной деятельности обучаемых в условиях ИКТ (в частности, технология проектов с использованием телекоммуникационных средств). Если не считать взаимодействия обучаемых с помощью электронной почты и чатов, никаких других

направлений использования ИКТ, отвечающих данной модели, в научной литературе и в практике не выявлено.



Рис. 3.4. Вариант модели «взаимообучение» в условиях ИКТ с неполной системой связей

Представляется, что построенная система моделей охватывает все направления использования ИКТ в обучении и позволяет применять ее не только для классификации и разработки реальных технологий использования ИКТ в обучении, но и для построения прогнозов использования ИКТ в будущем.

Резюме

1. Для классификации программных средств учебного назначения будем использовать все три перечисленные выше классификации: по этапам обучения (см. табл. 3.1), по видам управляющих воздействий (см. табл. 3.2) и педагогическому назначению (см. табл. 3.3 – 3.5).

2. В качестве вспомогательной классификации примем направления использования ИКТ, базирующиеся на функциональном назначении программных средств для обучения: педагогическое и технологическое.

3. Классификационным признаком направлений использования ИКТ в обучении будет выступать совокупность, включающая участников процесса и активные связи между ними. На основе этой классификации будем рассматривать следующие модели: «подготовка», «конференция», «самообучение», «взаимообучение», «лекция с обратной связью», «лекция без обратной связи», «диагностика», «дистанционное обучение», «инструмент преподавателя», «инструмент учащегося» (см. рис. 3.2 и 3.3).

Глава 4. Методические аспекты использования ИКТ в обучении

4.1. Исходные положения

Переход от индустриального общества к информационному вызвал две относительно противоречивые тенденции в образовании. Бурное развитие науки, появление наукоемких производств, высокоинтеллектуальных технологий явились причиной повышения требований к подготовке выпускников всех типов учебных заведений. Возникла потребность как в существенной интенсификации процесса обучения, так и в улучшении его качества. Подобная тенденция требует, как минимум, увеличения загрузки обучаемых, организации более формализованного и объективного контроля результатов обучения, внедрения технологий обучения, обеспечивающих качественное унифицированное образование основной массы обучающихся. Одновременно в качестве приоритетной выдвигается гуманистическая, личностно ориентированная парадигма образования, которая считает главной задачей развитие личности человека и исходит из того, что развитие индивидуальных качеств человека обеспечит процветание общества в целом.

Современная педагогическая наука предлагает несколько средств и направлений для реализации перечисленных тенденций, позволяющих избавиться от их некоторой противоречивости. К наиболее перспективным относят два подобных средства. Одно из них – это внедрение информационных и коммуникационных технологий в процесс обучения. Использование ИКТ потенциально позволяет, с одной стороны, обеспечить интенсификацию обучения и повышение его качества, а с другой – реализовать индивидуализацию и дифференциацию обучения. Другое средство – это переход на образовательные технологии, обеспечивающие реализацию обучения с заранее определенным качеством.

Говоря об особенностях использования ИКТ в обучении, следует подчеркнуть, что их применение будет целесообразным тогда и только тогда, когда обеспечит *реальное* повышение ре-

зультативности обучения. А чтобы оценить реальность этого повышения, необходимы *объективные средства измерения результатов обучения*. Наличие же таких средств – одна из важнейших характеристик образовательных технологий.

Если потенциал и возможности ИКТ в общем-то признаются, то аспекты их внедрения проработаны крайне недостаточно. На практике из двух вариантов в реализации учебного процесса (с использованием ИКТ и без них) чаще всего выбирают более дешевый. Отсутствие объективных механизмов оценивания, широкая вариативность результатов обучения, закладываемая в существующую систему образования, не стимулируют педагогов использовать ИКТ в учебном процессе. Можно предположить, что изменения произойдут тогда, когда выбор будет не между средствами, а между сильно разнящимися результатами и трудозатратами. Только в этом случае ИКТ станут значимым компонентом технологии обучения. Экономический аспект использования ИКТ достаточно подробно, убедительно и обоснованно изложен Б.Е. Стариченко[89].

Накопленные научные и практические результаты использования ИКТ в сфере образования требуют обобщения, структурирования и детализации для перевода отдельных методик и подходов в технологии обучения. Появление новых средств, вносящих качественные изменения во взаимоотношения «обучаемый ↔ преподаватель», существенно меняют ролевые установки, условия и содержание процесса обучения в целом. Выявление значимых закономерностей этого процесса должно, помимо вклада в практику обучения, повлиять как на педагогические науки в целом, так и на подготовку преподавателей в частности.

Рассматривая методические аспекты использования ИКТ в обучении, будем руководствоваться вышесказанным, а также перечисленными ниже положениями.

1. Тратить силы и средства на внедрение ИКТ в обучение имеет смысл, если изначально стоит задача повышения эффек-

[89] См.: *Стариченко Б.Е.* Компьютерные технологии в вопросах оптимизации образовательных систем. Екатеринбург, 1998.

тивности обучения хотя бы по одному из следующих показателей: интенсификация обучения; повышение качества обучения; снижение трудозатрат преподавателя; снижение стоимости обучения; формирование принципиально новых знаний, умений и навыков, достижение которых без ИКТ невозможно. Внедрение ИКТ – это лишь *средство*, позволяющее достичь конкретной дидактической цели. Цель и средство не следует путать.

2. Целесообразно четко разграничить два реально существующих уровня использования ИКТ в учебном процессе. Первый уровень ориентирован на «встраивание» ИКТ в традиционный учебный процесс с целью повышения его эффективности. Такое внедрение не влияет кардинально на дидактические и основные методические компоненты обучения и носит вспомогательный характер. Второй уровень предполагает существенную перестройку всего процесса обучения, начиная с целей и кончая содержанием, методами и средствами организации и проведения учебной деятельности.

3. Как уже отмечалось ранее, существуют два явно выраженных организационных направления использования ИКТ в обучении. Первое направление связано с различными психолого-педагогическими аспектами применения ИКТ при самостоятельном обучении (преимущественно в домашних условиях), а второе – с организационно-методическими и психолого-педагогическими вопросами использования ИКТ в организованном учебном процессе.

4. Все рассматриваемые далее аспекты использования ИКТ в обучении будут базироваться на построенной в предыдущей главе модели процесса обучения в условиях ИКТ.

5. Как правило, проблема использования ИКТ в учебном процессе комплексная и включает следующие аспекты:

- *технологический*, связанный с организационными особенностями функционирования учебного процесса в условиях ИКТ;
- *технический*, определяемый перечнем требований к средствам ИКТ (компьютерам, периферийным устройствам, ка-

налам связи, набору программных средств и информационных баз данных);

- *дидактический*, предполагающий изменение содержания обучения;
- *методический*, определяющий формы и методы обучения.

4.2. Модель «самообучение»

Хотелось бы еще раз подчеркнуть, что название этой модели (как и всех других) весьма условно и указывает лишь на количество участников процесса обучения и систему связей между ними.

Модель «самообучение» ориентирована на учебную деятельность, в которой учащийся обучается самостоятельно, без вмешательства преподавателя. Важно подчеркнуть, что на самом деле преподаватель есть всегда, однако в данной модели он присутствует виртуально, поскольку им предварительно были поставлены учебные цели и задачи[90].

Такая деятельность может быть организована как в учебное, так и во внеучебное время – все зависит от технической возможности обеспечить учащимся доступ к средствам ИКТ и целей обучения.

Воспользоваться моделью «самообучение» *в учебное время* целесообразно в следующих случаях:

- процесс деятельности обучаемых в рамках данной модели проходит под непосредственным контролем преподавателя;
- перед преподавателем стоит задача сразу же после сеанса обучения в рамках данной модели воспользоваться его результатами;
- результативность обучения в рамках данной модели высока, но возможностью предоставить учащимся время для

[90] Даже в случае, если преподавателя нет, модель реализуется, поскольку в качестве преподавателя здесь выступает сам обучаемый, поставивший учебные цели и задачи сам перед собой.

работы со средствами ИКТ во внеучебное время образовательное учреждение не располагает;

- методика организации совместной деятельности учащихся предполагает использование данной модели.

Применение средств ИКТ в рамках модели «самообучение» охватывает практически весь цикл обучения, начиная с задания целей и кончая контролем и коррекцией результатов.

Этап ***задания целей обучения***. На этом этапе возникает задача создания такой учебной ситуации, которая будет способствовать принятию учащимися целей и стимулировать мотивацию к учению. Реализация этой задачи – достаточно сложный и индивидуализированный процесс. ИКТ на данном этапе используются в следующих направлениях:

1. *Организация деятельности, в ходе которой реализуются пропедевтические задачи обучения, формирование представлений и интереса (прямого или косвенного) к предстоящей деятельности.* Для решения подобных задач ИКТ обычно применяются в начальной школе и среднем звене. Здесь в качестве средства ИКТ чаще всего используются *дидактические компьютерные игры*, суть которых – организация игровой (или псевдоигровой) деятельности учащихся, направленной на осознание и принятие (в явном или неявном виде) образовательных целей. В учебном процессе такие игры используются на уроках информатики и на предметных уроках в компьютерном классе. Педагоги особого значения им, как правило, не придают. Однако высокая интенсивность деятельности, увлеченность, индивидуальный темп, т.е. все то, что делает процесс использования ИКТ эффективным, здесь присутствует. Как показывают предварительные эксперименты, использование дидактических игр позволяет повысить интерес младших школьников к учению (элемент узнавания содержания «компьютерной игры» вызывает восторг и ощущение уверенности в себе).

Дидактические игры[91] можно разделить на *зависимые* и *автономные*. Первый блок игр включает программы, в которых учебная деятельность определена по умолчанию, но не очевидна. В качестве примера можно привести игру, в ходе которой учащиеся должны определить, делятся ли заданные числа на 2, 3, 5, 9, 10. Если правила, с помощью которых такая проверка выполняется, не даны, такую игру можно считать зависимой. То есть для работы с ней учащиеся должны получить информацию о правилах делимости чисел либо от преподавателя, либо найти в книгах. Если же данные правила приведены в программе и их можно получить в любой момент, такая программа считается автономной.

К автономным относятся также дидактические игры, в которых такие правила не приведены в связи с их очевидностью (например, игры, связанные с таблицами сложения, вычитания и умножения).

Если в учебном процессе возможно использование как зависимых, так и автономных программ, то вне учебного заведения (в клубе, дома) чаще используются автономные дидактические игры. Такие игры сейчас встречаются достаточно редко. Чаще всего они в качестве необязательных приложений встроены в большие развлекательные комплексы, размещенные на CD-дисках (например, «Рыбка Фрэдди», «Седьмой гость», «Башня знаний» и др.).

2. *Создание проблемной ситуации, позволяющей обеспечить как принятие целей обучения, так и мотивацию к учению.* Здесь обычно используются компьютерные модели различных *объектов*, процессов и явлений. Деятельностный характер взаимодействия обучаемого с моделью, подкрепленный зрелищностью и удобством управления, обеспечивает весьма активный интерес учащихся.

[91] Названия программного средства учебного назначения является, скорее, данью традиции. Согласно приведенной ранее классификации (см. табл. 3.3) – это фактически тренажер, выполненный в форме игры.

Использование таких программ на занятиях методически достаточно сложно. Чаще всего предлагаются следующие варианты:

- при проведении занятий в компьютерном классе перед учащимися ставится задача исследовательско-ознакомительного характера. Обучаемым дается некая компьютерная модель и предлагается научиться ею управлять, а также ответить на ряд вопросов, связанных с особенностями ее функционирования. Итогом работы, как правило, является собственно постановка учебных целей. В качестве примера можно привести большой спектр появившихся средств, моделирующих физические процессы («Физика в картинках» и др.);
- модель демонстрируется группе на большом экране и обучаемым предлагается провести эксперимент для выявления каких-либо свойств модели[92]. Здесь достаточно широкий выбор подходов: учащимся предлагается догадаться, «а что будет, если...»; преподаватель ставит учебную цель и одновременно управляет моделью, иллюстрируя свой рассказ, и др.

3. *Инструментальное использование средств ИКТ, связанное с поиском информации по новой теме.* Данное направление предполагает реализацию сразу нескольких учебных задач. Во-первых, обучаемые получают представление о круге специалистов (предприятий, учреждений), занимающихся данной проблематикой. Во-вторых, несомненную пользу приносит знакомство с многогранностью человеческих знаний (проблемы экологии могут рассматриваться с разных точек зрения: химиком, биологом, географом, врачом и т.д.) и их неоднозначностью. В третьих, учащимся демонстрируется преимущество использования средств телекоммуникаций для быстрого получения информации, приобретаются навыки работы с данными средствами.

[92] Данный пример все же выходит за рамки модели «самообучение», но такие «казусы» будут встречаться и в дальнейшем: процесс обучения непрерывен, рассматривать его отдельные компоненты в отрыве от всего процесса не всегда возможно (подробнее см. модель «лекция с обратной связью»).

В настоящее время такой прием активно используется, например, в США как в школах, так и в высших учебных заведениях. Обучаемые получают доступ в Интернет и выполняют поставленные преподавателями учебные задачи, связанные с подготовкой рефератов, сообщений и т.п. У нас в стране подобная технология используется журналистами, учеными, коммерсантами, хотя в последнее время в связи с быстрым ростом русскоязычной информации в данный процесс включается и все более широкий спектр учебных заведений.

Использование данного направления на занятиях нецелесообразно, поскольку для этого требуется слишком много времени. Кроме этого, процесс поиска, отбора, осознания и систематизации информации настолько полезен для развития интеллекта обучаемых, что ограничивать их временными рамками не стоит. Разумеется, исключением является ситуация, когда быстрое получение необходимой информации само является учебной задачей.

Следующий этап обучения – ***предъявление и объяснение обучаемым усваиваемого предметного содержания и показ деятельности***, в которой учащиеся должны использовать это содержание.

В педагогической литературе программные средства учебного назначения, которые буквально реализуют данную задачу, чаще всего называют *обучающими программами*[93]. Как правило, подобные программы предъявляют пользователю некое содержание, разбивая (или не разбивая) его на части, усвоение которого предполагается. Оформление текста, предъявление иллюстраций, включение элементов контроля за усвоением – все это может быть, а может и отсутствовать. Все зависит от точки зрения разработчиков конкретной программы.

На практике четко разделяют применение таких программ в учебное и во внеучебное время. Как правило, подобные программы в учебное время стараются не использовать в силу многих причин, самая главная из которых – более низкая, как счи-

[93] Сегодня такие программы обычно реализованы в виде электронных учебников или пособий.

тается, эффективность (как минимум по времени) использования этих программ[94] по сравнению, например, с проведением лекции с помощью средств ИКТ (т.е. когда ИКТ выступают как иллюстративное средство поддержки рассказа преподавателя). Каких-либо явных результатов, принципиально влияющих на качество обучения, в большинстве экспериментов по использованию таких программ не обнаружено.

Совсем другая картина, когда рассматривается вопрос об использовании данных программ во внеучебное время. Прежде всего, следует отметить незаменимость подобных средств для людей, не имеющих возможности посещать занятия (по состоянию здоровья, обучающихся заочно или экстерном, занимающихся самообучением и т.п.). Здесь обучающие программы весьма эффективны, пользуются спросом и активно применяются. Электронные учебники, пособия и электронные книги стали обязательным набором, предлагаемым в качестве современных средств обучения. Как уже отмечалось, электронные учебники и пособия размещаются на компакт-диске, содержащем структурированный и проиллюстрированный учебный материал, обеспечивающий его закрепление и контроль качества усвоения. Разумеется, существуют как хорошо (и с технической, и с педагогической точки зрения), так и «не очень хорошо» выполненные электронные учебники. Считается, что электронный учебник значительно эффективней обычной книги, поскольку обеспечивает интерактивность, высокую наглядность (цвет, фото, анимация, видео), быстрый поиск требуемой информации (разумеется, при наличии гиперссылок или хотя бы системы поиска) и управление учебной деятельностью. Электронные учебники чаще всего представляют собой «пассивный» сборник учебных материалов. Его «пассивность» заключается в отсутствии управляющих воздействий. Обучаемым предлагается меню

[94] Бывают и исключения (см. модель «взаимообучение»). Редкое использование средств ИКТ на начальном этапе обучения может быть связано и с неэффективностью подобных методов, а также с тем, что пока просто не разработаны технологии, делающие обучение с использованием средств ИКТ эффективным.

разделов теоретического блока, тренажа и контроля. Они сами определяют те действия, которые, с их точки зрения, необходимы на данном этапе обучения. В некоторых случаях электронный учебник является поддержкой бумажного учебника, определяющего последовательность учебных действий и использующего электронное средство как справочник и средство для самоконтроля (например, «Курс математики» Л.Я. Боревского). Электронные учебники принципиально отличаются от традиционных[95]. Для бумажного учебника отбор содержания производится по принципу минимальной достаточности, а последовательность освоения линейна. Электронный учебник может включать практически неограниченный объем дополнительного материала и реализовывать нелинейность освоения, тем самым создавая предпосылки для индивидуализации и дифференциации процесса обучения.

В случае использования ИКТ для модели «самообучение» этап предъявления и объяснения обучаемым усваиваемого предметного содержания и показ деятельности достаточно тесно переплетен с этапами, связанными с непосредственной *учебной деятельностью учащегося* (материализация действий, этапы внешнеречевого, внутриречевого и умственного действий).

Средства ИКТ, обеспечивающие реализацию этих этапов, в общем случае принято называть тренажерами. Выделяют тренажеры двух видов: *дидактические* и *имитационные*. Первый вид тренажеров реализует классический вариант учебной деятельности: обучаемый (или преподаватель) выбирает тематику, а тренажер предъявляет задания, которые обучаемый должен выполнять. После решения текущего задания обучаемый обычно получает сообщение о результате (правильно, неправильно, что именно неправильно, подсказку о том, как сделать правильно), после чего он может перейти к выполнению следующего задания. В зависимости от дидактических целей задания могут автоматически усложняться. Алгоритм усложнения закладыва-

[95] Вряд ли электронная копия бумажного учебника является электронным учебником.

ется разработчиками[96]. Например, более сложные задания учащимся могут предъявляться после того, как они перестали делать ошибки в предыдущей серии заданий. Тренажер может включать теорию, по которой осуществляется обучение, и систему текущего и итогового контроля.

Имитационные тренажеры представляют собой некоторую модель процесса, явления или технического устройства, которое обеспечивает пользователю «эффект присутствия». В этом случае задачи работы с тренажером определяются преподавателем, а обучаемый, взаимодействуя с моделью, эти задачи решает, осваивая либо работу с самой моделью, либо используя модель для получения (закрепления) нового знания. При этом успешность решения задачи ученик видит непосредственно во время работы.

Современные тренажеры подобного типа довольно часто представляют собой либо дидактическую игру, либо максимально приближенную к реальности модель. Наглядность и игровая компонента делают работу с тренажерами менее утомительной. Однако важно, чтобы учебная деятельность в тренажере превалировала над игровой. Особенно это важно при использовании данного вида средств во время занятия[97].

Тренажеры популярны как у обучаемых, так и у преподавателей. Их охотно используют и на занятиях, и во внеучебное время. Дидактические тренажеры особенно эффективны при обучении младших школьников, т.е. там, где необходимо формирование умений и навыков, требующих большого количества повторений одного и того же вида действий (счет, знание фактов и правил, письмо и т.п.).

Весьма важно, чтобы при организации занятий с использованием тренажера были тщательно продуманы:

---

[96] Тренажеры, в которых идет автоматическая настройка на уровень знаний обучаемого, принято называть *адаптивными*.

[97] Здесь существенную роль играет фактор времени. Любая дидактическая игра в той или иной степени формирует требуемые знания, умения и навыки. Однако если дома время не ограничено, то в классе излишнее увлечение игровой компонентой тренажера может снизить результативность работы.

• *цель* урока *для обучаемых*. При этом не следует путать эту цель с собственно дидактической целью, которую ставит преподаватель (закрепить знания таблицы умножения на 5, научиться определять времена глаголов, выучить иностранные слова и их перевод и т.п.). Цель должна быть четко определена и сформулирована так, чтобы обучаемые стремились ее достичь. Например, в дидактическом тренажере преподаватель может определить для учащихся минимальное количество выполненных заданий, набранных баллов или конкретную отметку («не ниже четверки...», «кто победит...» и т.п.). В случае имитационного тренажера обучаемые должны иметь, например, исследовательскую карточку, заполнение которой и является главной задачей при работе с тренажером;

• ситуация, при которой часть учащихся выполнит поставленную задачу до того, как закончится занятие. Они должны быть обеспечены дополнительными заданиями, причем важно, чтобы выполнять эти задания учащимся было интересно. Это может быть обучающая программа по следующей теме, тест по данной теме, который освободит учащихся от последующего контроля и т.д. Делать дополнительную работу учащемуся должно *быть интересно* и *выгодно*;

• система контроля за результатом деятельности обучаемых. Идеальный вариант – это представление средствами тренажера подробной информации об уровне обученности каждого из учащихся. К сожалению, тренажеров, удовлетворяющих этому требованию, очень немного. Поэтому систему контроля следует продумать заранее. Если есть компьютерный вариант контроля – прекрасно. Если нет – следует решить, как осуществить контроль традиционным образом. В последнем случае рекомендуется не делать этот контроль сразу в компьютерном классе. Лучше перенести его на другое занятие, даже если это состоится через неделю.

Этап ***материализации действий***. При использовании ИКТ на этапе материализации действий в модели «самоподготовка» важно отслеживать *результативность* работы с тренажерами в компьютерном классе. Здесь можно, например,

провести сравнение с другим классом (группой), который не занимался с этим тренажером, провести опрос учащихся (лучше анонимный), обязательно проверить результативность работы по данной тематике не только сразу после занятия, но и, например, через месяц.

Весьма часто (особенно в старших классах) оказывается, что эпизодический тренаж существенного вклада в качество обучения не вносит. Например, эксперимент, проведенный с учащимися 6-х классов на уроке математики, показал улучшение показателей сразу после работы с дидактическим тренажером (экспериментальная группа использовала тренажер, контрольная – нет; при этом контрольная группа училась на 1 час больше) и менее различимые результаты через три месяца[98] (повторять материал не предлагалось и о проверке никого не предупреждали) (рис. 4.1 и рис. 4.2).

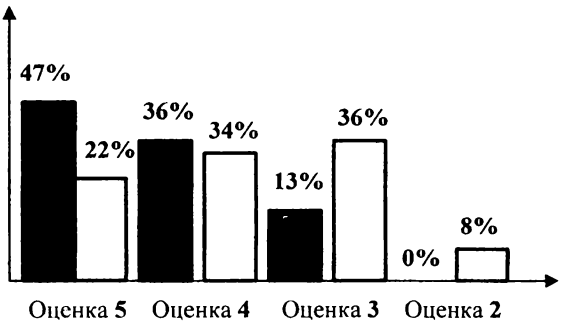


Рис. 4.1. Гистограмма контроля результатов обучения сразу после изучения темы:
■ – экспериментальная группа; □ – контрольная группа

[98] Так как данные проверялись только на одном тренажере и в двух классах, этот пример не следует обобщать, но тенденция видна и ее можно подтверждать (или опровергать) более репрезентативными экспериментами. Но эффективность тем не менее есть: достигнуты одинаковые результаты при уменьшении времени обучения на один академический час!

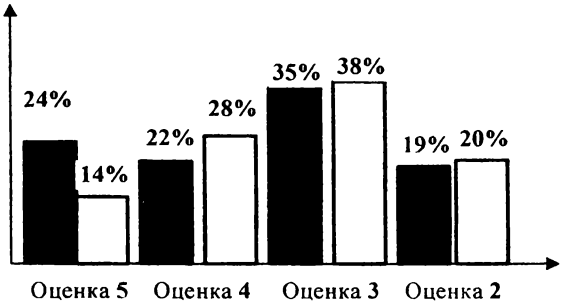


Рис. 4.2. Гистограмма контроля результатов обучения через три месяца после изучения темы:
■ – экспериментальная группа; □ – контрольная группа

Имитационные тренажеры являются незаменимым средством для формирования представлений обучаемых о машинах, процессах и явлениях, вносят неоценимый вклад в понимание их функционирования. Такие средства, помимо дидактической ценности, обеспечивают еще и серьезную экономию финансов (особенно при профессиональном обучении). Понятно, что работа с моделями радиотелескопа, синхрофазотрона, термоядерного синтеза, химических опытов с взрывчатыми веществами и т.п. обойдется существенно дешевле и будет безопасней. А использование в таких тренажерах виртуальной реальности значительно повышает их эффективность (по американским источникам, скорость усвоения материала с помощью подобных технологий увеличивается в 8 раз).

Следует отметить, что приведенные выше методические рекомендации и анализ эффективности использования тренажеров ориентированы на ситуацию встраивания этих средств в традиционно организованный учебный процесс. Если эти средства применяются как дополнение к аудиторным занятиям (либо в домашних условиях, либо при самостоятельной работе в компьютерном классе), результативность использования тренажеров сомнений не вызывает. Это незаменимое средство для «подтягивания» отстающих и углубленной подготовки всех желающих.

Весьма эффективны тренажеры и при самостоятельном освоении учебного материала. Дидактические тренажеры позволяют формировать систематизированные знания и умения, имитационные – обеспечивают глубину представлений об изучаемом предмете и отработку на необходимом уровне навыков (если они входят в цели обучения).

Большую пользу тренажеры приносят и при дистанционном обучении. Например, тренажеры являются (или, как минимум, должны являться) неотъемлемой частью обеспечения, высылаемого тем, кто обучается дистанционно.

Наиболее очевидна эффективность использования ИКТ в обучении на этапе ***контроля***.

Изучение характера усвоения обучаемыми учебного материала, оценка их знаний и умений, выявление уровня их умственного развития и развития познавательных способностей – важные стороны процесса обучения. Основной целью проверки знаний является определение качества усвоения учащимися программного материала, диагностирование и корректирование их знаний и умений.

Проверка знаний – очень сложный и крайне тонкий процесс в теоретическом, методическом, психологическом и организационном плане. Это обусловлено тем, что на контроль возложена задача получения и накопления *объективной* информации для успешного управления обучением, развитием и воспитанием обучаемых.

К сожалению, в отечественной системе образования обучение в большинстве случаев – это управление без обратной связи. Контроль используется лишь как средство констатации результатов обучения. Большое количество учащихся и загруженность преподавателей не позволяют на практике реализовать эффективную систему управления с обратной связью.

Одним из перспективных путей решения данной проблемы является использование для контроля новых информационных технологий. Приведем ряд серьезных аргументов в пользу такого подхода:

1) средства ИКТ позволяют решить проблему *объективности* контроля, причем как в собственно диагностическом, так и психологическом аспекте. Не секрет, что ученики и преподаватели прекрасно осведомлены, что в большинстве случаев оценка ставится преимущественно по желанию преподавателя[99]. Как показали наши исследования, 95% учащихся не сомневаются в объективности контроля с использованием компьютера[100];

2) существенно снижаются трудозатраты преподавателей практически на всех этапах проведения контроля, начиная с его подготовки[101] и кончая анализом выполненных работ. Если программы, реализующие контроль, уже имеются, то преподаватель лишь организует занятие в компьютерном классе и анализирует результаты;

3) учитывая практически неограниченные возможности компьютера, результаты работы учащихся могут быть обработаны детально, причем с указанием всех имеющихся пробелов в знаниях и рекомендациями по их коррекции.

Контроль в модели «самообучение» решает задачи самоконтроля. Контролирующие программные средства, реализующие функции самоконтроля, должны отвечать следующим требованиям:

- позволять учащемуся осуществлять контроль столько раз, сколько ему потребуется. При этом каждый последующий набор контрольных заданий должен отличаться от предыдущего (данное требование назовем вариативностью контроля). С этой точки зрения контроль может выступать как тренаж;
- крайне важно после проведения контроля предоставлять учащемуся подробную информацию об имеющихся у него

---

[99] Многофункциональность оценки (воспитательная, мотивационная и др.), к сожалению, часто не позволяет оценить именно знания.

[100] Многие (75%) учащиеся хотели бы увидеть свои ошибки и получить разъяснение, 5% считают, что и компьютер может ошибаться, но в субъективизме его не подозревают.

[101] Исключением является первый этап, связанный собственно с разработкой заданий для контроля. Для компьютерного контроля задания должны быть составлены значительно более корректно и системно, чем при традиционном подходе.

пробелах. Эксперимент показал, что идеальным вариантом для обучаемых является информация о правильности (неправильности) решенных заданий, а также возможность посмотреть, что именно неправильно и какой ответ правильный. Отметка должна быть выставлена (рис. 4.3), исходя из имеющихся пробелов. Желательно, чтобы учащемуся были даны также и рекомендации по коррекции знаний и умений.

Следует иметь в виду, что компьютерные программы учебного назначения одного типа могут использоваться в нескольких функциональных моделях. В частности, разумно, если контролирующие программы обеспечивают информацией не только обучаемого, но и преподавателя (модель «диагностика»). Однако все зависит от направленности средства. Если данное приложение используется как компонент компьютерного учебника или комплекса для самостоятельного обучения, то информация для преподавателя может отсутствовать.

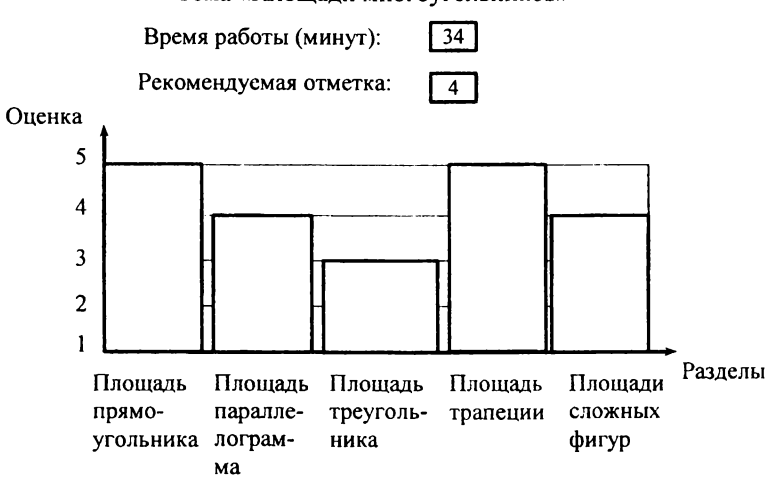


Рис. 4.3. Пример представления оценки при компьютерном контроле

Необходимо отметить, что не все достижения в учебе в равной мере поддаются компьютерному контролю. Разумному

измерению доступны только конвергентные успехи. Под *конвергентными успехами* понимаются те успехи, которые могут быть выражены в правильном или однозначно лучшем результате. Прежде всего это знание фактов и правил, а также умение применять их при решении определенных групп задач.

Иначе обстоит дело с *дивергентными успехами*, которые могут привести ко многим в принципе равноценным результатам. Идеальным примером служит сфера художественного творчества. Одна и та же тема может быть разработана с помощью музыкальных, поэтических, изобразительных средств в различных вариациях, которые не могут быть классифицированы по принципу «правильно – неправильно» или «лучше – хуже».

Педагогическая диагностика в качестве средства контроля (в том числе и компьютерного) предлагает использовать специальным образом разработанные *тесты.* Такие тесты обеспечивают объективность, надежность и достоверность контроля, позволяют получить максимальное количество информации о достижениях каждого из учащихся.

В некоторых случаях уровень информативности ПСУН, применяемых для самоконтроля, может ограничиваться отметкой или указанием общего количества решаемых и решенных заданий. Подобные минимальные требования к возможностям ПСУН можно использовать тогда, когда речь идет о самоконтроле, либо об условии перехода к следующему виду деятельности («ответили на 5, можете выполнять следующий раздел» или « ответили на 5, пригласите преподавателя и ответьте на его вопросы»).

Важную роль в рамках рассматриваемой модели играет и инструментальное использование средств ИКТ. Помимо поиска информации ИКТ предоставляют учащимся возможность качественно изменить учебную деятельность с помощью современных информационных технологий. К таким технологиям можно отнести:

1) подготовку текстов. Переход к данной технологии целесообразен там, где умение писать ручкой не является глав-

ным. Не имеет смысла при изучении русского языка в начальной школе использовать компьютер, когда школьники учатся писать буквы. Однако существенную пользу такое умение принесет, например, при написании сочинений. В этом случае кардинально меняется сама деятельность учащихся. Теперь преподаватель может предложить учащимся как угодно изменить текст сочинения – редактировать готовый текст куда проще, чем переписывать от руки все сочинение. Тогда у любого ученика появится возможность научиться излагать свои мысли, использовать литературные стили, оформлять грамотно любой текст. Кроме того, повысится комфортность работы преподавателей: согласитесь, читать красиво напечатанный текст куда приятней, чем разбирать неповторимые иероглифы рукописного текста учащихся.

Важны и косвенные цели использования средств ИКТ для подготовки текстов. Данное умение целесообразно доводить до навыка, поскольку в современном обществе этот навык – один из базовых, необходимых практически в любом виде интеллектуальной деятельности. А образование работает на будущее!

Разумеется, использование этой технологии целесообразно тогда, когда либо в образовательном учреждении, либо дома у учащихся имеется свободный доступ к компьютеру;

2) применение программных средств как функционально-ориентированных[102], так и предметно-ориентированных. К первым относятся электронные таблицы, с помощью которых учащиеся могут осуществлять различные вычисления и строить графики; базы данных как инструмент работы с большими объемами информации, из которой можно отбирать необходимую и обрабатывать ее в зависимости от учебных задач; графические пакеты, позволяющие редактировать различные изображения; средства подготовки презентаций, обеспечивающие учащимся возможность создания компьютерного шоу, включающего слайды, анимацию, видео, звук и другие не менее полезные

[102] Текстовые редакторы тоже относятся к функционально-ориентированным средствам. Их выделили в отдельную группу в связи с их важной ролью именно в процессе обучения.

средства. К предметно-ориентированным средствам можно отнести специальные пакеты для специалистов:

- программы-переводчики, обеспечивающие перевод текстов с одних языков на другие (получив необходимый текст реферата на французском, можно перевести его на русский); такие программы позволяют снять языковой барьер, что очень важно для современного специалиста;
- специализированные пакеты для предметных областей: математические пакеты, позволяющие мгновенно решать задачи, которые вручную можно считать не один месяц (ученики уже смогут решать не только учебные задачи, но и реальные, что формирует новые требования к содержанию обучения, например математике и физике); геоинформационные системы, обеспечивающие как работу с картами, так и их создание (что будет формировать новые требования при обучении географии) и многие другие пакеты (практически любая предметная область, связанная с интеллектуальной деятельностью, имеет свои инструменты);

3) владение общекультурными навыками: умение работать со средствами сети Интернет, а также с периферийными цифровыми устройствами: принтером, модемом, сканером, цифровым фотоаппаратом и т.д. Чем лучше обучаемый умеет использовать современные компьютерные технологии, тем эффективней компьютер как инструмент познания.

Как показал анализ, модель «инструмент учащегося» является подмножеством модели «самообучение» и отличается от нее лишь тем, что преподаватель обязательно присутствует. Данная модель предусматривает организацию такой учебной деятельности учащихся во время занятий, при которой средства ИКТ используются как инструмент, обеспечивающий решение задач, которые невозможно (или достаточно сложно) выполнить традиционными методами. Здесь также могут использоваться предметно-ориентированные и функционально-ориентированные средства. В качестве примера использования первых можно привести работу с математическими пакетами (MathCAD, Mathlab и т.п.). Преподаватель ставит задачу, вместе с учащимися

разбирает технологию ее решения, затем они самостоятельно начинают использовать инструмент, консультируясь с преподавателем. При этом достигаются две цели: во-первых, учащиеся осваивают обобщенный способ решения данного класса задач; во-вторых, знакомятся с особенностями ввода условия задачи в конкретной компьютерной среде, обеспечивающей автоматическое решение введенной задачи. При этом существенным является именно момент осознания формального выполнения инструментом поставленной задачи: какое условие ввел, такой ответ получил.

Наиболее ярким примером использования функционально-ориентированного пакета является проведение факультатива по стилистике (школа № 18 Миасса Челябинской области). На занятиях используется текстовый редактор, обеспечивающий учащимся возможность быстрого редактирования имеющегося текста. Учащиеся пишут статью одним стилем, записывают ее на диск, затем меняют стиль, записывают текст в файл с другим именем и т.п. Идет одновременная работа как с преподавателем (пояснение особенностей стилей, консультации по поводу конкретных оборотов речи), так и с текстовым редактором. Отсутствие средств ИКТ в данной ситуации делает данный вид учебной работы непродуктивным: переписывать статьи (даже небольшие) вручную малоприятно и вряд ли рационально.

В рамках этой же модели осуществляется и профессиональное (допрофессиональное) обучение специалистов, работа которых связана с использованием информационных технологий: художников-дизайнеров (работа с графическими станциями и приложениями, связанными с созданием рекламы, кино и т.п.), специалистов по макетированию полиграфической продукции, программистов, системотехников, конструкторов (AutoCAD), архитекторов, музыкантов и др.

4.3. Модель «диагностика»

В рамках данной модели преподаватель получает информацию о результатах обучения, необходимую для эффективного управления учебным процессом.

Контроль обучения осуществляется на первых этапах деятельности учащихся уже при использовании тренажеров. Преподаватель в рамках этой модели имеет возможность с помощью средств ИКТ оценить результативность работы как каждого учащегося, так и группы. Это позволяет оперативно управлять системой тренажа (изменять структуру и сложность заданий, добавлять усложняющие или упрощающие компоненты и т.д.). Непрерывная диагностика[103] процесса обучения с помощью средств ИКТ позволяет предположить, что можно существенно интенсифицировать процесс обучения: во-первых, обучаемые не будут тратить время на лишние (с точки зрения формирования конкретного уровня обученности) действия; а во-вторых, появляется реальная возможность строить оптимальную для каждого обучаемого стратегию обучения. К сожалению, прикладных исследований, связанных с реализацией и использованием подобной модели при тренаже, автором не обнаружено.

Методика использования компьютерного контроля предполагает:

а) оценку возможности, необходимости и целесообразности проведения контроля с помощью программных средств учебного назначения. Возможность проведения контроля определяется наличием программных средств, обеспечивающих контроль по данной теме и отвечающих требованиям объективности, надежности, валидности (достоверности), а главное, необходимым для преподавателя уровнем информативности. Вряд ли ситуацию, когда преподаватель сначала вынужден бегать между обучаемыми и следить, как именно они выполняют задания, а затем списывать с экрана дисплея полученные ими оценки, можно считать разумной.

[103] Может показаться, что данное положение противоречит положению о недопустимости непрерывной диагностики в процессе обучения. Это не так, поскольку в данном случает диагностика осуществляется именно в деятельности, внимание ученика на этом не концентрируется и процесс учебной деятельности на время осуществления контроля не прерывается.

Необходимость и целесообразность обусловлены потребностью в качественном и детальном измерении знаний и умений[104]. Следует понять, что конкретно, кроме оценки, получит преподаватель после работы учащихся с тестом. Если при традиционном контроле преподаватель, проверяя работы, получает достаточно детальную картину о достоинствах и недостатках знаний каждого обучаемого (эта модель строится непроизвольно, на основе анализа ошибок и недочетов), то при компьютерном контроле такая информация может предоставляться преподавателю, а может и не предоставляться (что происходит, к сожалению, гораздо чаще). Если такой информации нет, преподаватель вынужден будет продублировать (может быть, неявно, с помощью опроса, маленькой самостоятельной работы и т.п.) такую контрольную работу еще раз, чтобы на ее основе составить план дальнейшего процесса обучения. Таким образом, следует уточнить, дает ли данное контролирующее программное средство информацию для преподавателя. Если нет, то тратить время на ее использование для диагностики вряд ли целесообразно (это обычный самоконтроль);

б) тщательное планирование занятия в компьютерном классе. Следует подумать над тем, как будет осуществляться непосредственная работа за компьютером (допустим, в группе 30 обучаемых, а компьютеров всего 12); все ли учащиеся должны подвергаться именно компьютерному контролю (например, самым слабым можно дать облегченный вариант традиционной контрольной работы, сильным – вариант повышенной трудности, а остальных посадить за компьютеры); что будут делать

[104] Бывают, правда, исключения. Так, например, в одном из ПТУ потребность в проведении компьютерного (даже самого примитивного) контроля возникла из-за конфликта учащихся с преподавателем, которого ученики обвинили в предвзятости при выставлении оценок. В другом случае потребовалось создание целой системы примитивных компьютерных контролирующих программ для «накопляемости» оценок. Дело в том, что в ПТУ, в котором была создана такая система, много преподавателей, не имеющих педагогического образования и испытывающих затруднения при проверке знаний и умений. С помощью системы «оценочных» компьютерных программ администрация решила эту проблему.

учащиеся, выполнившие контрольную работу до завершения занятия; как будут подводиться итоги занятия (учащиеся, работавшие с компьютером, будут находиться в определенном привилегированном положении: они работали с компьютером и сразу получили информацию о результатах; те, кто писал на бумаге, получат эту информацию не сразу, а, в лучшем случае, на следующий день);

в) изначальное определение систематичности использования компьютерного контроля. Если имеется возможность компьютерного тестирования хотя бы по основным темам курса, непременно следует обдумать технологию использования такого вида контроля (например, обучаемым может быть поставлено условие, что тема сдана лишь после прохождения тестирования; учащиеся могут тестироваться один раз на занятии и сколько угодно раз во внеучебное время – в часы самостоятельной работы; в конце года все проходят итоговый тест).

В случае самостоятельного изучения предмета или при дистанционном обучении компьютерный контроль является основой, на которой строится сам процесс обучения. В электронных учебниках система контроля ориентирована непосредственно на ученика (модель «самообучение»); она, как правило, узко специализирована: по каждому разделу (теме, параграфу) имеется тест, который позволяет оценить работу обучаемого либо по пятибалльной шкале, либо по технологии «зачтено – не зачтено». В любом случае тестирование в этой ситуации – это бинарный балл: или материал изучен и можно учиться дальше, или материал не изучен и следует пройти его (весь или часть) заново. В подобные учебники, как правило, включается итоговый диагностический тест, прохождение которого дает возможность определить, что усвоено лучше, что – хуже.

При дистанционном обучении контроль может быть автоматизированным и «полуручным». В первом случае система контроля берет весь процесс тестирования на себя, начиная с подбора заданий (в зависимости от модели обучаемого, имеющейся в компьютере) и кончая выводами о результатах тестирования с соответствующей подробной информацией для обучае-

мого и преподавателя. В «полуручном» варианте преподаватель оформляет тест в виде специального файла, отсылает его по электронной почте обучаемому, тот задания выполняет и отсылает файл с ответами обратно (данный вариант относится уже к модели «дистанционное обучение»). Преподаватель, получив файл с ответами, проверяет его (либо сам, либо с помощью специальной программы), а затем предлагает изучение следующего материала[105].

Существенным моментом диагностики является структура получаемой преподавателем информации. Подчеркнем, что такая информация должна представлять преподавателю полный объем данных о результатах обучения, необходимый для выработки управляющих воздействий. Как уже было отмечено, для этого требуется, чтобы средства ИКТ проводили анализ деятельности обучаемого и выдавали преподавателю *конечную* информацию, представленную в виде, не требующем дополнительной обработки и расшифровки. Например, вряд ли является содержательной (именно с точки зрения принятия решений) информация о решенных (не решенных) заданиях. Строка вида

Субботин Олег 7а 1 0 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1

выглядит солидно, но использовать эту информацию без специальной подготовки, связанной с выучиванием направленности всех заданий, весьма затруднительно (1 – задание выполнено, 0 – не выполнено).

Неудобными являются и другие распространенные варианты информации: в виде протокола работы учащихся (зачем, собственно, нужен компьютер, если всю работу по проверке преподаватель все равно выполняет сам) или в виде процентной шкалы, указывающей на качество выполнения задания (группы заданий):

Семенова Наталья 11б 35% 78% 100% 89% 95% ...

[105] Хотелось бы отметить, что компьютерные системы контроля, отвечающие перечисленным выше требованиям, фактически отсутствуют, они ждут своих разработчиков. Из существующих систем можно выделить инструментальный комплекс «Магистр», разработанный Б.Е. Стариченко и И.В. Борисовым (Екатеринбург, УрГПУ).

Эксперимент[106] показал, что для преподавателей наиболее приемлемым является вариант, содержащий данные о структуре знаний обучаемых, описывающие эти знания с точки зрения учебных целей (рис. 4.4).

В таблице на рис. 4.4 представлена информация как по каждому обучаемому (строка с фамилией), так и по группе в целом (последняя строка таблицы). Процентный показатель усвоения конкретных знаний и умений позволяет преподавателям оценивать и совершенствовать свои методики, добиваясь (особенно на репродуктивном и продуктивном уровнях) высоких показателей (90% и выше).

Следует отметить еще одно важное преимущество использования средств ИКТ для контроля: появляется инструмент, оценивающий учащихся по единому критерию. Это крайне важно, поскольку исчезает проблема, связанная с субъективностью оценки.

Кроме того, построение системы контроля на научной основе (при использовании достижений педагогической диагностики и педагогической психологии) позволяет получить объективную информацию о результатах обучения и принять решения о дальнейшей организации процесса обучения.

В заключение хотелось бы отметить важную роль средств ИКТ в принятии решений по управлению обучением. Наши эксперименты показали, что сколь бы ни была подробной информация о результатах тестирования, ее использование ограничивается выставлением оценки в журнал или, в лучшем случае, демонстрацией таблицы обучаемым и коллегам. Никаких явных попыток применить полученные сведения для коррекции результатов обучения практически никто не делал (если не считать заявлений вида: «Петров, неплохо бы тебе повторить тему ...»). Выяснение причин этого показало следующее:

---

[106] При тестировании учащихся по теме «Площади многоугольников» преподавателям представили четыре вида данных: протоколы работы учащихся, бинарную информацию о решенных (не решенных) заданиях, процентную шкалу и таблицу результатов контроля знаний и умений. Таблицу выбрали 94% преподавателей, таблицу и протокол – 6%.

• анализ полученной информации и формирование коррекционных заданий на каждого обучаемого или даже на группу обучаемых – процессы крайне трудоемкие и, в конечном счете, не очень понятные. Большинство преподавателей не готовы к такой деятельности;

• не определен организационный механизм коррекционной деятельности. Форма дополнительных занятий на практике себя не оправдывает, так как реально требует индивидуальной работы, которая опять же базируется на диагностической информации и принятии решений по коррекции знаний и умений учащихся.

РЕЗУЛЬТАТЫ
тестирования по теме «Площади многоугольников»
учащихся 8-го класса Б школы № 121

Фамилия	Знание формул определения площади				Умение определять площади	Время, мин	Рекомендуемая оценка
	прямоугольника	параллелограмма	треугольника	трапеции			
1. Кузин Михаил	■	■	■	■	…	25	5
2. Ивина Марина	■	■	■	■	…	18	5
3. Гнатюк Никита	■	■	■		…	33	4
…					…	…	…
26. Дорогин Юра	■	■			…	22	1
Всего усвоили:	85%	78%	35%	15%	…	20	3.7

Рис. 4.4. Пример структуры таблицы по результатам контроля

Выход из этой ситуации – использование средств ИКТ для принятия решений. Например, на основании диагностической информации специальная педагогическая экспертная система генерирует индивидуальный вариант, содержащий ряд теоретических положений и специальную подборку практических заданий, обеспечивающих для данного обучаемого оптимальную

последовательность учебных действий для достижения необходимого уровня обученности по той или иной тематике. Эта информация печатается на бумаге (или передается в электронном виде) и учащийся выполняет работу как домашнее задание. Далее выполняется тестирование, на основании которого составляется новое домашнее задание (если требуется), и т.д.

4.4. Модели «подготовка» и «конференция»

Модель «подготовка» рассчитана на использование ИКТ как средства самообразования преподавателя, его подготовки к занятиям и как инструмента обработки результатов диагностики. Встречающиеся на сегодняшний день (как практические, так и теоретические) средства для такой деятельности можно разделить по следующим направлениям:

1) *использование возможностей ИКТ для получения широкого спектра информации по интересующей преподавателя теме.* У преподавателей не всегда имеется возможность получить в достаточном объеме учебный материал, возникают сложности с обеспечением иллюстрациями, демонстрационными моделями и т.п. И даже если такие возможности имеются, традиционные технологии их получения занимают существенно больше времени, чем при использовании ИКТ. Например, при преподавании дисциплин гуманитарного цикла (мировая художественная культура, изобразительное искусство, литература, история и др.) с помощью ИКТ быстро можно найти статьи, рефераты и иллюстрации практически по всем темам. Разумеется, для этого необходимо иметь доступ к соответствующим компакт-дискам и Интернету. При этом условии подготовка экскурсии по российским музеям, картинным галереям, получение последних фотографий Марса, знакомство с самыми современными статьями по тематике предмета – вполне доступны. Использовать полученный материал, помимо традиционных технологий, можно в моделях «лекция без обратной связи» и «лекция с обратной связью»;

2) *обеспечение преподавателей информационными базами с методическими рекомендациями.* У «бумажных» методи-

ческих рекомендаций есть существенный недостаток: они устаревают (полностью или частично) к моменту выхода из типографии (не говоря уж о времени, когда они дойдут до адресата). Кроме этого, каждый преподаватель, исходя из своего практического опыта, вносит определенные изменения, адаптированные под его взгляды и учащихся. В результате преподаватели вынуждены постоянно разрабатывать планы занятий, переписывая их из года в год. Всех этих недостатков лишены электронные пособия и методические рекомендации, если они отвечают ряду требований[107]. Во-первых, база данных должна иметь максимально простой и доступный интерфейс, обеспечивающий быстрый поиск требуемой информации. Во-вторых, эта база должна быть открытой: любой преподаватель должен иметь возможность внести те изменения, которые ему хочется. В-третьих, база данных должна обеспечивать возможность распечатать имеющуюся в ней информацию по желанию пользователя. В-четвертых, база данных должна быть *самодостаточна*, т.е. в ней должны содержаться подробные сценарии проведения *всех* занятий по предмету, дидактический и справочный материал на каждое занятие, причем с избытком.

Такой подход обеспечивает решение проблем повышения квалификации преподавателей, распространение передового педагогического опыта, избавляет от ежегодного переписывания планов занятий (переосмыслил, внес изменения в электронный текст и распечатал), предоставляет реальную возможность отработки педагогических технологий. Кроме того, существенен фактор времени: сегодня поместили на сайт в Интернете базу с методикой, на следующий день ею может пользоваться любой преподаватель, имеющий доступ к Интернету;

3) *использование компьютерного задачника.* Известно, что преподавателям, особенно естественнонаучных дисциплин, постоянно не хватает дидактических материалов: задач, заданий, проектов и т.п. При этом, во-первых, необходимо подоб-

[107] Эксперимент проводился для дисциплины «Информатика». Была разработана база данных «Методика», на основе которой отрабатывался ряд требований к подобным базам.

рать именно такой блок учебных заданий, чтобы он подходил именно для данного конкретного случая, а во-вторых, даже если такой блок подобран, возникает вопрос о том, как именно эти задания донести до учащегося. Традиционно последнюю проблему решают просто: либо учащимся предоставляют книгу, в которой эти задачи приведены (при условии, если учащихся мало), либо преподаватель вынужден готовить карточки («раздаточный материал») с заданиями.

Информационные и коммуникационные технологии позволяют достаточно конструктивно решать эти проблемы. Здесь используется следующий подход:

- создается банк задач. Особенность этого банка заключается в том, что, помимо собственно текстов заданий, он содержит серию их характеристик: темы, к которым относится задание (одно задание может использоваться при изучении нескольких тем); трудоемкость (среднее время, необходимое для его решения); сложность (весовая характеристика, указывающая место задания в системе заданий на данную тему); правильный ответ;
- задания с числовыми данными, имеющиеся в банке, должны быть (по возможности) представлены в обобщенном виде, т.е. даются не конкретные числа, а универсальный алгоритм их получения. Например: вычислите высоту параллелепипеда *c*, если его объем равен V $см^3$, а стороны основания соответственно N_1 см и N_2 см.

Перед предъявлением этого задания генерируются три случайных натуральных числа от 2 до 9. Затем вычисляется их произведение и в задание вместо V подставляется это число. Первое число подставляется вместо N_1, второе – вместо N_2, а третье число будет правильным ответом;

- комплекс программ, осуществляющий обслуживание базы заданий, должен, как минимум, обеспечивать выполнение следующих функций: заполнение и редактирование базы задач; получение заданий по запросу. Например, преподаватель садится за компьютер и делает запрос: «Хочу десять вариантов самостоятельной работы по теме "Площадь конуса" на 10 минут,

сложности 10, восемь вариантов этой же работы – сложности 7 и семь вариантов – сложности 5». После запроса выдаются (на принтер или в файл) 25 вариантов работ с описанными характеристиками;

Желательно, чтобы при этом еще была программа, обеспечивающая тренаж и (или) контроль на основе этой базы задач. Следует, однако, иметь в виду, что задания для традиционной работы и компьютерные задания чаще всего отличаются друг от друга. Поэтому при наличии такой программы (ее часто называют компьютерным «проигрывателем») у заданий в базе должна существовать еще одна характеристика – тип задания: «бумажное» или компьютерное. Размещение такого задачника на доступном для преподавателей компьютере (это может быть просто компьютер в преподавательской, сервер локальной сети или сайт в Интернете) позволяет совместными усилиями быстро наполнить базу множеством интереснейших (не только с содержательной, но и с методической точки зрения) задач и предоставить их всем преподавателям;

4) *применение педагогических экспертных систем* (ПЭС). В педагогической литературе вопросам создания и использования экспертных систем уделяется достаточно много внимания.

Экспертные системы – это практическая реализация результатов исследований, проводящихся в области искусственного интеллекта. Структурно экспертная система включает базу знаний и базу правил, которые используются для управления знаниями. Так как экспертная система рассчитана на общение с человеком, в ней присутствует интеллектуальный интерфейс и блок объяснений (рис. 4.5).

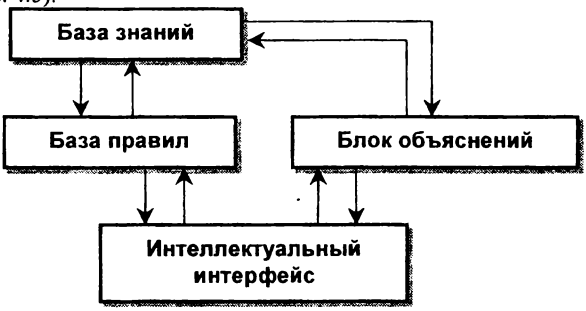


Рис. 4.5. Структура экспертной системы

Экспертные системы, как правило, создаются для конкретной предметной области. Берется оболочка системы, затем по специальной технологии с помощью экспертов получают знания и правила манипулирования с ними, после чего эта информация вводится в соответствующие базы. После этого экспертная система в состоянии вести диалог с пользователем. Пользователь просит помощи у экспертной системы, та задает ему серию дополнительных вопросов («Какая у больного температура?», «Какое давление?», «Вес больного?» и т.д.), после чего дается конкретная рекомендация. При этом с помощью блока объяснений экспертная система может пояснить, почему она дала именно такую рекомендацию.

Экспертные системы наиболее широко применяются в медицине, военном деле, геологии и в областях, связанных с ремонтом различного оборудования.

Условно можно выделить три направления создания экспертных систем, связанных с образованием. Первое (*дидактическое*) ориентировано на содержательную сторону образования и предлагает ПЭС в качестве специфического «решателя» учебных заданий творческого характера. Речь идет об использовании существующих прикладных экспертных систем в обучении.

Второе направление (*педагогическое*) связано с педагогической деятельностью преподавателя и в качестве предметной области предлагает рассматривать психолого-педагогические аспекты управления обучением и воспитанием. Экспертная система данного направления призвана разрешать конфликты, выбирать наиболее оптимальное поведение преподавателя в сложных ситуациях общения с учащимися во время уроков и т.п. К сожалению, информации о полноценно функционирующей системе подобного направления автору обнаружить не удалось[108].

Третье направление (*методическое*) ориентировано на создание экспертных систем методического характера, позволяющих наиболее оптимальным образом управлять обучением учащихся. Такая экспертная система по имеющейся модели обучаемого (группы обучаемых) позволяет получить рекомендации по оптимальному управлению их обучением. В частности, одной из задач подобной экспертной системы может быть формирование вариантов коррекционных материалов, выдаваемых по результатам тестирования учащихся[109].

Если дидактическое направление использования экспертных систем как-то реализуется (преимущественно за рубежом), то все остальные пока находятся на начальном этапе проектирования (в частности, один из проектов

[108] Создание экспертной системы – процесс очень дорогой, а ее экономическая эффективность в современной системе образования представляется крайне сомнительной.

[109] К сожалению, подобных экспертных систем, активно используемых в образовании, на момент написания данной книги автор также не смог обнаружить.

создания экспертной системы для системы дистанционного обучения методического плана реализует Гентский университет (Бельгия));

5) *использование инструментальных систем педагогического назначения*[110] *(ИСПН) для разработки ПСУН.* В общем случае под ИСПН понимаются системы, ориентированные на создание программных средств учебного назначения (моделирующих, обучающих, контролирующих и т.п.). Как уже отмечалось выше, особенностью таких средств является заложенная в ИСПН ее автором идеология создания и использования программ учебного назначения. Считается, что в условиях недостатка таких программ один из путей их реализации – использование ИСПН именно преподавателями. Ориентация ИСПН на пользователей, не обладающих специальной программистской подготовкой, обеспечивает преподавателя удобным инструментом, позволяющим решить вопрос, связанный с реализацией программных средств учебного назначения[111].

Широкому использованию подобных систем препятствует недостаточный уровень подготовки преподавателей. Полноценные (т.е. прошедшие экспертизу и признанные учебными заведениями) программные средства учебного назначения сегодня создаются с помощью ИСПН подготовленными (как в технологическом, так и в педагогическом смысле) специалистами, как правило, имеющими непосредственные контакты с разработчиками таких систем. Преподаватели же могут внести дополнения и откорректировать (в случае необходимости) существующие программы. Проблема широкого использования подобных средств может быть решена лишь в случае включения технологии создания программных средств учебного назначения в подготовку преподавателей;

6) *использование имитационного компьютерного моделирования процесса обучения.* Такое моделирование позволяет,

---

[110] Термин Б.Е. Стариченко. Такие средства еще называют автоматизированными обучающими системами (АОС).

[111] Подробней этот материал изложен в работе Б.Е. Стариченко «Компьютерные технологии в образовании: инструментальные системы педагогического назначения» (Екатеринбург, 1997).

прежде всего, оптимизировать учебный процесс по различным базовым параметрам. Одним из таких параметров является вычисление фактического времени, необходимого для изучения как конкретной темы, так и предмета в целом. Кроме этого, важным фактором является оптимальное (с точки зрения нагрузки и возможностей восприятия) распределение ежедневной (еженедельной) нагрузки обучаемых по всем предметам в целом.

Подобные модели реализованы в виде имитационной игры преподавателя с компьютером, которая отличается от ее прототипа (процесса обучения) тремя существенными аспектами:

- реальные учащиеся заменяются имитационной моделью процесса обучения, заложенной в компьютер (игровой аспект);
- реальная информация о процессе обучения заменяется псевдореальной информацией, полученной с помощью имитации этого процесса (имитационный аспект);
- снижается масштаб времени (экспериментальный аспект).

«Основными факторами, влияющими на учебное время (фактическое и нормативное), являются содержание образования и микроусловия школы.

Содержание образования влияет через свои объективные характеристики: сложность и объем. Микроусловия школы объединяют в себе следующие показатели: трудность содержания образования для конкретных учеников, условия обучения в конкретной школе, совокупность форм и методов деятельности, которыми владеют конкретные преподаватели и ученики»[112].

Таким образом, для решения выделенной оптимизационной задачи информационная модель процесса обучения должна включать следующие данные:

- содержание образования;

---

[112] *Матрос Д.Ш.* Информационная модель школы // Информатика и образование. 1996. №3. С. 4.

- реальные учебные возможности учащихся;
- реальные возможности преподавателей;
- материальные условия учебного заведения.

В качестве информационной модели содержания образования выступает электронная модель бумажного учебники. Данная модель строится с помощью специальных структурных формул и позволяет решить требуемую задачу оптимизации путем оценки реальной трудоемкости и важности каждого элемента знаний в процессе обучения. Рассматриваемая электронная модель может выступать как оптимальный электронный учебник. Кроме того, в этой модели реализована система мониторинга, которая обеспечивает качественный валидный контроль.

Под реальными учебными возможностями учащихся понимается единство внутренних и внешних условий, опосредуемых личностью и определяющих потенциал конкретной личности в области учебной деятельности. К их основным компонентам относятся: умение выделять главное; отношение к учению; умение рационально организовывать работу; особенности нервной системы и т.д. В качестве метода определения этих компонентов Д.Ш. Матрос предлагает *педагогический консилиум*. Данный консилиум был автоматизирован и позволил собирать по каждому ученику два вида характеристик: объективную (на базе системы психологического тестирования) и субъективную (мнения преподавателей). В результате каждый ученик характеризуется двумя десятками параметров.

Оптимизация распределения учебного времени, реализованная в виде имитационной игры, выглядит следующим образом. Имеются электронные модели учебников и набор характеристик на каждого учащегося, полученный с помощью педагогического консилиума. Есть специальная программа, в рамках которой преподаватель вводит перераспределение учебного времени между темами своего предмета, после чего ему сообщается прогноз ожидаемой перегрузки учащихся. Игра продолжается до тех пор, пока полученные результаты не будут полностью удовлетворять преподавателя или компьютер не покажет, что в имеющихся условиях добиться лучшего невозможно.

Таким образом, в процессе имитационной игры получается оптимальный поурочный план, где прогнозируемая перегрузка минимальна. Затем по запросу пользователя компьютер производит перераспределение времени внутри каждой недели с целью минимизации общей перегрузки ученика. И наконец, перейдя к режиму «Расписание», преподаватель может получить оптимальный учебный план данного класса по четвертям (табл. 4.1)[113].

Таблица 4.1

Примерный учебный план (1-я четверть)

№ п/п	Предмет	Недели									Кол-во учебных часов за год	Нормативное количество часов	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		В неделю	За год
1	Физика	2	1	0	2	2	6	6	1	0	70	2	70
2	Химия	3	5	4	3	7	3	1	3	3	105	3	105
3	Геометрия	1	1	1	0	0	0	0	1	1	35	1	35
4	Русский	3	2	4	4	0	0	2	4	5	105	3	105
Кол-во учебных часов в неделю		9	9	9	9	9	9	9	9	9	–	–	–

Модель «конференция» тесно связана с моделью «подготовка». Ее специфика заключается в возможности использования средств ИКТ для общения (прямого или опосредованного) преподавателей между собой. При современных средствах телекоммуникаций местоположение собеседников особой роли не играет. Существующие в настоящее время преподавательские телеконференции (например, Relcom education) уже сейчас достаточно часто ориентированы на обсуждение методических проблем и организацию совместных телекоммуникационных проектов. Можно предположить, что наличие инструментально-информционной базы, описанной в модели «подготовка», обес-

[113] *Матрос Д.Ш.* Информационная модель школы // Информатика и образование. 1996. №3. С. 6–8.

печит более серьезное взаимодействие педагогов на основе использования «коллективного разума» для создания информационного наполнения баз данных (методик, дидактических материалов, баз знаний и т.п.), позволяющих достичь современного уровня содержания и организации учебного процесса.

Примером практической реализации моделей «подготовка» и «конференция» может служить проект разрабатываемой в Великобритании Национальной сети обучения. В рамках данной сети создан виртуальный центр для преподавателей (Virtual Teacher Center – VTC). VTC представляет собой виртуальную модель традиционных школьных помещений, состоящих из виртуальных комнат: приемной, библиотеки, преподавательской и т.п., в которых преподаватели могут найти необходимые ресурсы для проведения урока, повысить свою квалификацию, провести дискуссии и осуществить различные проекты, т.е. решать свои текущие профессиональные проблемы. Содержание VTC должны составить официальные и нормативные документы, стандарты, методические материалы, материалы для оценки качества обучения и т.п.[114].

4.5. Модель «взаимообучение»

Процесс взаимообучения[115] успешно применяется в отечественном образовании. Обучаемые (как студенты, так и школьники) используют процесс совместного учения весьма активно, причем, как показывает практика, успешность такого обучения бывает достаточно высокой. Кроме того, элементы взаимообучения часто используются и при проведении аудиторных занятий. Некогда популярная технология использования на занятиях учеников-консультантов, взаимопроверки самостоятельных и домашних заданий позволяет рассматривать взаимообучение как устоявшийся компонент учебного процесса.

Использование данной модели во время учебных занятий – процесс весьма сложный и требует соблюдения ряда условий. Во-первых, следует тщательно спланировать совместную

[114] *Браун Дж.* Национальная сеть обучения // Информатика и образование. 1998. №3. С. 127–128.

[115] Данный термин не очень популярен в педагогической литературе. Чаще используются либо более нейтральные («взаимопомощь»), либо конкретные («взаимоконтроль», «пояснение друг другу» и т.п.). Однако в данной работе мы воспользуемся все же термином «взаимообучение», поскольку он наиболее полно отражает задачи, решаемые в рамках рассматриваемой модели.

деятельность учащихся так, чтобы она была четко организована и направлена на достижение конкретной цели. Во-вторых, необходима уверенность в том, что совместная учебная деятельность учащихся будет результативней, чем индивидуальная. И в-третьих, для того чтобы убедиться в успешности групповой деятельности учащихся, она должна завершаться *индивидуальным* контролем[116].

Наиболее интересные результаты взаимообучения получены при использовании средств ИКТ на этапе предъявления и объяснения учащимся усваиваемого предметного содержания и показа деятельности.

Для проверки результативности модели «взаимообучение» проводился следующий эксперимент. Сначала было разработано программное средство обучающего типа по теме «Многоугольники»[117]. Программа реализовывала классическое программированное обучение: предъявлялся небольшой фрагмент учебного материала, затем давалась серия заданий для его закрепления; при этом задания нужно было выполнять до тех пор, пока обучаемые не перестанут ошибаться. После этого предлагалась следующая порция информации и т.д.

После проверки программы экспертами (преподавателями-методистами) была начата ее экспериментальная апробация по двум технологиям: для индивидуального обучения и группового. Индивидуальное обучение осуществлялось в классическом варианте модели «самообучение»: преподаватель ставил задачу, давал инструкцию по работе с программой, а затем учащиеся работали с ней самостоятельно. На следующем уроке проводилась самостоятельная работа с целью выявления результатов обучения.

Организация группового обучения осуществлялась следующим образом: ученикам предлагалось сесть по два человека

[116] Отсюда можно сделать вывод, что процесс взаимообучения может осуществляться на любом этапе обучения, кроме итогового контроля.

[117] Сценарий программы разработала Т. Бебенина, реализацией занимались Т. Бебенина и А. Газейкина, студентки 5-го курса экспериментальной специальности «Математика и управление учебным процессом на базе ЭВМ».

за компьютер[118], а затем определялись цель и порядок работы. Здесь так же использовались два варианта: с вводом ограничений на рассаживание (преподаватель сам определял, кто с кем будет сидеть) и без него (ученики сами выбирали, кто с кем садится). Разговаривать негромко разрешалось. Учащиеся бурно обсуждали материал и активно выполняли задания. При этом учащийся, первым понявший решение задания, объяснял его другому. Интересно то, что в случае свободной рассадки учащихся никакой закономерности между успеваемостью ученика и тем, кто объясняет, обнаружено не было. Часто оказывалось, что более «слабый» учащийся объяснял более «сильному». В случае размещения учащихся по желанию преподавателя работа шла более вяло.

Были получены следующие результаты:

а) среднее время изучения материала составило:

- в контрольных группах – 40 минут (весь урок);
- в экспериментальных группах при индивидуальном способе работы – 30 минут;
- в экспериментальных группах при способе работы по два человека при распределении мест преподавателем – 25 минут;
- в экспериментальных группах при способе работы по два человека без распределения мест – 20 минут;

б) на следующем уроке геометрии (через день или два) во всех группах проводились самостоятельные работы по всему изученному материалу. Результаты контроля представлены на рис. 4.6.

Как видно по времени обучения и гистограмме результатов контроля, использование средств ИКТ как компонента модели «взаимообучение» позволяет сократить время обучения (почти в два раза) и повысить качество обучения (оценок 5 и 4 при обучении с помощью средств ИКТ в два раза больше, чем

[118] В некоторых группах учащиеся пытались садиться по трое. На практике получилось, что все равно работают двое, а третий ждет, когда они закончат.

без него). При этом важным элементом оказалась свобода выбора учащимися партнера.

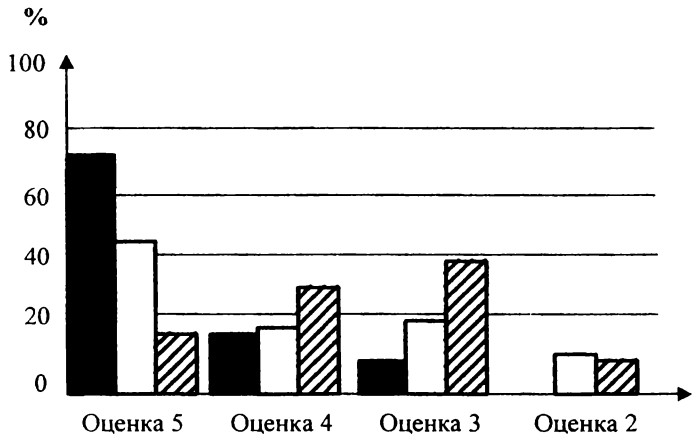


Рис. 4.6. Результаты контроля по теме «Многоугольники»:
– экспериментальная группа со свободным размещением;
– экспериментальная группа с несвободным размещением;
– контрольная группа (без ИКТ)

Модель «взаимообучение» с неполной системой связей реализуется как при непосредственном общении обучаемых с помощью средств телекоммуникации, так и при опосредованном. Популярнейшим вариантом первого являются проводимые в глобальных сетях беседы (сервис IRC – Internet Chat Relay), иногда носящие образовательный характер[119]. Сюда же относят электронную почту (E-mail), телеконференции и т.п. В частности, широкое распространение получили инновационные проекты, осуществляемые учащимися, находящимися далеко друг от друга (региональные, республиканские, международные и другие проекты). Выбирается одна тема, строится проект ее освоения и учебная деятельность делится между участниками, которые в дальнейшем обмениваются результатами работы и соби-

[119] Измерить их эффективность очень сложно.

рают полученный продукт в единое целое[120] (если это требуется).

Как отмечает в своих работах А.Ю. Уваров, под учебным проектом понимается организационная форма работы, которая (в отличие от занятия или учебного мероприятия) ориентирована на изучение законченного учебного раздела и составляет часть стандартного учебного курса или нескольких курсов.

Проект можно рассматривать как метод, направленный на развитие умений сотрудничества и делового общения в коллективе, предусматривающий сочетание индивидуальной самостоятельной работы с групповыми занятиями, обсуждение дискуссионных вопросов, наличие внутри себя исследовательской методики, создание учащимися конечного продукта их собственной творческой деятельности[121].

Телекоммуникационные проекты – это проекты, проводимые на основе средств компьютерной телекоммуникации. Они всегда являются межпредметными, так как требуют привлечения знаний не из одной предметной области, как это в большинстве случаев происходит на уроках, а обязательно – интегрированных знаний. Проводимый телекоммуникационный образовательный проект должен отвечать общим требованиям[122]:

- в нем учащиеся обсуждают решение проблем;
- работа учащихся проводится в сетях, она осмысленна и активна – они вынуждены систематически и четко излагать свои мысли в письменном виде, им приходится посылать и получать большое количество текстовой, цифровой и графической информации, а также анализировать поступающую к ним информацию и пытаться синтезировать новые идеи;
- в проекте организация взаимодействия школьников полностью отвечает требованиям эффективной групповой работы.

---

[120] Данное направление не является чистым примером модели «взаимообучение». Это связано с тем, что организационные функции в проектах, как правило, выполняют преподаватели. Но все же главным познавательным компонентом здесь является деятельность самого учащегося. Общение чаще всего является основой мотивации и элементом коллективного творчества.

[121] См.: *Пахомова Н.Ю.* Метод проектов: функции и структура учебного проекта // Технол. образование, 1997. №1. С. 92–96.

[122] См.: *Уваров А.Ю.* Организация и проведение учебных телекоммуникационных проектов. Барнаул, 1996; *Уваров А.Ю.* Учебные телекоммуникационные проекты в классе. Барнаул, 1996; Как рождается проект: Из опыта внедрения методических и организационно-педагогических нововведений / Под общ. ред. Е.Н. Ястребцевой. М., 1995; *Ястребцева Е.* Пять вечеров: Беседы о телекоммуникац. образоват. проектах. М., 1998.

Использование телекоммуникаций в проектной деятельности оправдано лишь в том случае, когда в проекте предусматривается:

- сбор данных в разных странах, регионах, городах и сопоставление наблюдений за природными, физическими, социальными явлениями;
- сравнительное исследование и изучение событий, явлений, фактов, эффективность решения одной проблемы для выявления определенной тенденции, разработки предложений и принятия решений;
- совместная познавательная, творческая или игровая деятельность.

Преподаватель при проведении телекоммуникационного проекта должен быть готов к разрешению различных педагогических проблем:

- изменению содержания обучения традиционных дисциплин и их комплексированию при выполнении учебных проектов (эффективность сетевого проекта зависит от включенности его в общий контекст процесса обучения и воспитания);
- разработке методов самостоятельной поисковой и исследовательской работы учащихся в ходе выполнения учебных исследовательских проектов, методов коллективного решения проблем (определение проблемы, вытекающих из нее задач исследования, выдвижение гипотезы их решения, обсуждение методов исследования, оформление конечных результатов, анализ полученных данных, подведение итогов, корректировка, выводы);
- использованию в ходе совместного исследования метода «мозговой атаки», «круглого стола», статистических методов, творческих отчетов, просмотров и др.;
- необходимости сочетания на уроках методов общеклассной, групповой и индивидуальной работы учащихся;
- интенсивному использованию компьютеров как инструментов повседневной учебной работы учащихся и педагогов;
- организации совместной работы преподавателей различных предметов при интегрировании учебных дисциплин;
- тщательной подготовке самих преподавателей к работе с новым содержанием, новыми методами и организационными формами обучения, к интенсивному использованию компьютера в учебном процессе (не забывая при этом, что телекоммуникационный проект – лишь компонент системы образования, а не сама система!).

Цели и задачи проектов должны быть интересны как обучаемым, так и преподавателям.

При проведении проекта необходимо соблюдать следующие требования[123]:

---

[123] См.: *Ястребцева Е.* Пять вечеров: Беседы о телекоммуникац. образоват. проектах. М., 1998.

- в ходе выполнения телекоммуникационного проекта должно быть предусмотрено проведение сравнительного изучения, исследования того или иного значимого факта, явления, события, имеющих (имевших) место в различных странах, регионах, городах и пр.;
- в содержание проекта должен быть включен серьезный научный компонент (исследовательский, поисковый, творческий и др.), определяющий совместную работу и общий результат по одной и той же проблеме;
- проводимый проект должен иметь непосредственное отношение к жизни школьников, соотноситься с их внутренним миром, определяться присущими данному возрасту ценностями учащихся (в какой семье живут, в какую школу ходят, какие у них друзья, их привычки, манера общаться, одеваться, их способы выживания в среде, историческое наследие их страны в той мере, в какой оно затронуло конкретного собеседника – партнера);
- в содержание проекта должно быть включено создание чего-либо нового (выявление наиболее эффективных, приемлемых новых решений или старых идей, применимых к новым условиям);
- должен быть конкретный результат телекоммуникационного проекта – какая-то форма презентации в виде доклада, газеты, видеоматериала, телеконференции и т.п.;
- школы-партнеры не менее одного раза в неделю должны переписываться;
- каждая группа учащихся, участвующих в проекте, должна иметь руководителя из числа заинтересованных взрослых, координирующих эту работу.

Проект эффективен, когда он включается в конкретный образовательный контекст, ведь каждый проект, по сути, призван решать те или иные учебно-воспитательные задачи, определяемые стандартами содержания, программой и учебным планом.

Включение учебных телекоммуникационных проектов в структуру учебного предмета позволяет решить многие педагогические задачи, стоящие перед современным образованием:

- совмещать инновационное содержание образования, в частности овладение средствами и процедурами исследовательской деятельности, а также современные методы учебной работы (учебные исследовательские проекты, групповую работу учащихся) с широким использованием новых информационных технологий, где средства ИКТ помогают овладеть новым содержанием обучения, стимулируют внедрение новых методов и организационных форм учебной работы, готовят учащихся к жизни в информационном обществе;
- представить всем участникам учебно-воспитательного процесса реальную производственную среду с замкнутым циклом современной безбумажной технологии; замкнуть по каналам связи отдельные рабочие станции из удаленных друг от друга учебных заведений в разветвленную систему, где

подготовка, обработка и хранение информации на компьютере становятся необходимым условием коммуникации;

- обеспечить оперативную методическую поддержку преподавателей непосредственно на их рабочем месте, помочь обменяться опытом и обсудить свои успехи и неудачи с коллегами, выполняющими сходную работу в других учебных заведениях, получить помощь от работающего в сети методиста;
- устранить разрыв между предъявляемым к педагогам требованием «создавать и поддерживать условия, стимулирующие самостоятельную исследовательскую работу школьников» и имеющимися у педагогов условиями для своей собственной исследовательской работы[124].

Как отмечает А.Ю. Уваров, работа в группах становится привлекательной тогда, когда:

- создается позитивная взаимозависимость участников группы сотрудничества (целевая, по распределению работы, по ресурсам, ролевая, по награде);
- обеспечивается индивидуальная оценка каждого члена группы в отдельности и группы в целом;
- учащиеся оценивают и используют в ходе групповой работы навыки межличностного общения и сотрудничества (умение выслушивать других, критиковать не личность, а идею, умение работать как в качестве лидера, так и в качестве рядового члена группы)[125].

В педагогической литературе (А.Ю. Уваров, Е.Н. Ястребцева и др.) называют шесть моделей учебных телекоммуникационных проектов:

1) обмен локальными решениями одной проблемы (экономия энергии, снабжение питьевой водой, утилизация отходов и пр.);
2) проведение совместных наблюдений, когда ученики заняты построением моделей, проведением наблюдений (измерений) и интерпретацией полученных результатов;
3) изучение общего и особенного (что мы едим, как мы проводим время, что любим и не любим);
4) подготовка совместных публикаций;
5) участие в игровом имитационном моделировании;
6) выполнение уникальных совместных проектов.

Проекты бывают исследовательскими; творческими, игровыми (в виде телекоммуникационных экскурсий в музеи, картинные галереи, зоопарки и т.п.); информационными (в виде обмена играми, жаргонными словами, шутками, народными сказками, туристической информацией и т.д.); практико-ориентированными (в виде электронных публикаций газет, книг, журналов).

---

[124] См.: Распахнутая дверь в мир педагогических и информационных технологий / Под общ. ред. Е.Н. Ястребцевой. М., 1994.

[125] См.: *Уваров А.Ю.* Организация и проведение учебных телекоммуникационных проектов. Барнаул, 1996.

Проекты могут быть организованы в виде викторин, соревнований, олимпиад по различным предметам; коллективного написания рассказов, сказок; цепных рассказов (одни пишут начало, другие продолжают); «дней» издания газет (проведение специальных выпусков газет, возможно с проведением конкурса); читательских конференций по различным произведениям; имитаций путешествий; сравнительного анализа наблюдений за погодой и обмена этой информацией; исследований по публикациям об исторических аспектах тех или иных стран, моделирования исторических событий; рефератов о традициях, обычаях стран, рассылка анкет, анализа ответов на вопросы и др.

В качестве примеров можно привести ряд проектов.

1. Проект «Россия-Америка. История вокруг нас». Цель проекта – активизировать самостоятельность учащихся в приобретении новых знаний по проблеме, способствовать совершенствованию их исследовательских и поисковых навыков.

Предметы: история, английский язык, информатика. Возраст школьников: 15–17 лет.

Аннотация: совместное исследование по проблемам истории родного города:

- история образования города и колонизация окрестностей;
- выдающиеся личности в истории города;
- участие жителей города во Второй мировой войне;
- устная история родного города.

Результаты деятельности:

- обмен Web-страницами по истории родного города;
- совместная сетевая конференция для обсуждения истории колонизации Америки и Сибири;
- создание совместного российско-американского журнала «Вторая мировая война в памяти и сердцах ее участников».

2. Проект «Древний Египет». Предметы: история, информатика. Возраст школьников: 11–12 лет. Цель проекта – выявить основные подходы, используемые при изучении древней истории в разных странах; какие темы по истории Древнего Египта являются наиболее интересными для учащихся.

3. Проект «Дети могут». Учебные предметы: начальная школа, литература, английский язык, творческое письмо, внеклассная деятельность. Возраст: от 8 до 15 лет. Цель – активизировать творческие и коммуникативные способности детей. Аннотация: проект поможет учащимся разных стран лучше понять друг друга в процессе обмена информацией о себе, своих проблемах и пр.

4. Проект «Культура и искусство США и России». Предметы: английский язык и история. Возраст: 15–17 лет. Вопросы, на которые учащиеся должны ответить:

- Что представляет собой искусство США?
- Какие виды искусства традиционны для России?

Результаты деятельности:

- написание рефератов преподавателями и учащимися;
- издание сборника сочинений на английском языке;
- выпуск школьных газет;
- создание Web-странички.

Достаточно распространен и опосредованный вариант взаимообучения с помощью средств ИКТ. Самым популярным здесь является обмен подготовленными на компьютере рефератами, курсовыми работами и т.п. На компакт-дисках и в Интернете появилась масса подобных работ, которые используются студентами и школьниками как основа для создания своих рефератов и других работ творческого характера[126].

4.6. Модели «лекция с обратной связью» и «лекция без обратной связи»

В данных моделях потоки информации направлены от преподавателя и средств ИКТ к обучаемому (см. рис. 3.3, *а* и *б*). В случае модели «лекция с обратной связью» возможен и поток информации через средства ИКТ к преподавателю.

На практике данные модели в первую очередь реализуются именно на начальных этапах обучения, связанных с предъявлением и объяснением учащимся усваиваемого предметного содержания и показом деятельности, в которой учащиеся должны использовать этот материал.

Предъявление нового материала обязательно сопровождается иллюстрациями. Чем ярче, наглядней и убедительней иллюстрация, тем лучше запоминается материал и связанные с ним действия. Показ иллюстраций с помощью технических средств обучения – хорошо изученная технология и ее эффективность доказана многими педагогическими исследованиями (И.И. Мархель и др.). Использование средств ИКТ, с одной стороны, позволяет существенно облегчить данный процесс, а с другой – открывает неограниченные возможности для управления этим процессом, появления качественно новых возможно-

[126] Можно спорить, хорошо ли это или плохо, но эта технология существует.

стей и, самое главное, модификации и создания иллюстративного материала.

Современные средства ИКТ позволяют:

- показывать текст любого размера, начертания и цвета;
- предъявлять любые статические изображения: фотографии, чертежи, картины и т.п. При этом имеется возможность изменить эти изображения так, как требуется преподавателю (перекрасить в другие цвета, добавить комментарии, изменить пропорции, размеры и форму объектов). При этом сам процесс предъявления с помощью средств ИКТ управляем (щелчком мыши или специальной указки можно листать кадры в любом направлении, допускается накладка кадров друг на друга и множество других эффектов);
- демонстрировать анимационные и видеоролики. При этом процесс показа может быть остановлен в любой момент, прокручен в любую сторону с любой скоростью. При этом ролики могут перемежаться со статическими изображениями;
- сопровождать показ иллюстраций звуком (речью, музыкой, фоновыми шумами и т.п.)[127].

Хотелось бы отметить, что существенным моментом здесь является возможность самостоятельного создания любого мультимедийного ролика силами преподавателей и учащихся.

Модель «лекция без обратной связи» ориентирована на использование любых, прежде всего мультимедийных, продуктов[128]. Эта модель предполагает, что преподаватель организует процесс изложения нового материала с предъявлением иллюстраций с помощью средств ИКТ. Существует два варианта технического обеспечения такого сопровождения:

1) в аудитории имеется один компьютер и оборудование, используемое для демонстрации изображений. В качестве оборудования могут применяться: монитор компьютера с диагональю экрана не меньше 19″ (если аудитория небольшая и обу-

[127] Все перечисленное в комплексе называется *мультимедиа*.

[128] В бизнесе есть аналог этой модели, который принято называть «презентацией». Такие лекции с электронными досками, на которых демонстрируется мультимедиа-фильм с комментариями выступающего, общепризнаны.

чаемые находятся на расстоянии не более 2,5 м); телевизор с диагональю более 60 см (если обучаемые находятся на расстоянии не более 5–6 м); специальное проекционное оборудование (либо электронный экран большого диаметра, либо специальный проектор, который позволяет изображение с экрана дисплея спроецировать на стенку или большой экран);

2) каждое место учащихся оборудовано компьютером. Все компьютеры объединены в локальную сеть, и презентация, подготовленная преподавателем, одновременно демонстрируется на всех экранах[129].

Использование таким образом оснащенных аудиторий позволит преподавателю обеспечить высокое качество иллюстративных материалов, быструю и качественную их подготовку. Все необходимые наглядные пособия можно будет уместить на один компакт-диск (дискету), что очень удобно.

Следует отметить, что спектр направлений использования таких аудиторий весьма широк. Как показала практика, использовать таким образом оборудованные аудитории можно в течение всего цикла обучения. Если во время объяснения нового материала преподаватель сопровождает свой рассказ демонстрацией схем, чертежей, динамических моделей, картин и т.п., то на этапе формирования знаний и умений можно предъявлять упражнения, задачи и задания, варианты тестов и контрольных работ. При этом на занятиях в аудитории, в которой все рабочие места оснащены компьютерами, каждый обучаемый может получать индивидуальную информацию.

Предварительные исследования показали, что при проведении лекций по дисциплинам естественнонаучного цикла в случае грамотного построения иллюстративного материала (когда визуальный ряд представляет собой структурированный опорный конспект) объем усвоенного учебного материала может увеличиться до 25%. Лекции становятся более привлека-

[129] Для реализации задачи демонстрации изображений с одного компьютера на другие в рамках компьютерной сети существуют специальные сетевые приложения, реализующие телеконференции. В качестве такого приложения можно использовать, например, MS Netmeeting.

тельными, обучаемые с большим интересом их посещают. Опрос показал, что практически 100% студентов предпочитают слушать лекцию, сопровождаемую мультимедийными иллюстрациями.

В качестве примера рассмотрим опыт использования таких классов в школе № 104 Екатеринбурга[130]. Большинство учебных классов в этой школе были оснащены мультимедийными комплексами: компьютером и большим телевизором, подключенным к нему. Все компьютеры соединены в локальную сеть. Большинство преподавателей (русского языка и литературы, математики, физики, истории, биологии и др.) активно используют эти комплексы на уроках. Необходимые материалы готовятся заранее самими преподавателями и сохраняются на сервере в специальных каталогах. Это и иллюстрации к учебному материалу (портреты писателей, ученых, художников, схемы), и тексты, написанные крупными цветными буквами, используемые для демонстрации правописания слов (например, корень слова может быть выделен более крупными буквами другого цвета), задачи, упражнения, демонстрационные программы и т.п. Материалами могут пользоваться все преподаватели. В результате, как отмечают сами учителя, значительно облегчилась работа по подготовке иллюстративного материала, его просто и быстро найти. Изменилось и восприятие учащимися учебного материала: школьники более живо реагируют на современно оформленные компьютерно-телевизионные изображения. Существенно экономится время: учителю практически не приходится писать на доске, вешать плакаты, пояснять что-либо по ним – есть экран, курсор и мышь. Идет постепенное накопление учебного материала, что, в свою очередь, позволяет преподавателям экономить время при подготовке к занятиям. Кроме того, молодые педагоги могут использовать материалы преподавателей-методистов, что повышает качество проводимых ими уроков.

Менее исследована модель «лекция с обратной связью». В рамках этой модели предполагается, что каждое место учащихся оснащено компьютером, при этом все компьютеры объединены в локальную сеть. Самым существенным отличием этой модели является то, что обучаемый может активно взаимодействовать со средствами ИКТ, а преподаватель при этом получает информацию о таком взаимодействии.

Наиболее популярным направлением в этой модели является использование средств ИКТ для получения информации о реакции обучаемых на представляемый материал. Предполагается, что во время лекции учащиеся либо непосредственно реа-

[130] Идеолог данной технологии – учитель информатики А.И. Сенокосов.

гируют на предлагаемую информацию (сообщают щелчком мыши о том, насколько понятно излагается лекция, вводят вопросы, на которые требуется срочный ответ, корректируют темп изложения и т.п.). Преподаватель, получая на своем мониторе эти реакции, оперативно на них реагирует. За счет этого повышается уровень усвоения лекционного материала.

Точно с такими же целями, но уже опосредованно, можно во время лекции[131] получать информацию о качестве усвоения учебного материала в виде статистических сводок о ходе выполнения каких-либо заданий, которые обучаемым предлагается оперативно выполнить. Из таких сводок можно сделать вывод, например, о том, следует ли продолжить объяснение предыдущего материала или можно предлагать новый. В качестве средства получения такой статистической информации может служить серия тестовых вопросов, компьютерная модель и т.п.

4.7. Модель «инструмент преподавателя»

Модель «инструмент преподавателя» тесно связана с моделью «подготовка»» и является ее естественным продолжением. В модели «инструмент преподавателя» рассматривается ситуация, при которой преподаватель непосредственно *в ходе учебного процесса* использует средства ИКТ как инструмент, обеспечивающий повышение качества управления обучением. Подобных средств в настоящее время существует относительно немного. Идеальный вариант – это создание (использование) интегрированной системы управления обучением, позволяющей осуществлять учет, контроль и организацию учебной деятельности. В качестве компонента такого средства можно рассматривать, например, экспертную систему, включающую содержание предметной области, а также психолого-педагогические модели обучаемых и (или) предысторию их обучения. На основе имеющейся информации такая система может оперативно вырабатывать рекомендации, начиная со структуры урока и кончая опера-

[131] Здесь термин «лекция» используется в обобщенном смысле; имеется в виду любое изложение материала преподавателем.

тивным управлением процессом обучения[132]. Эффективность подобной педагогической экспертной системы будет основываться на индивидуальном подходе к управлению обучением как для каждого учащегося, так и для группы в целом.

В качестве еще одного компонента можно назвать электронный журнал. Следует сразу уточнить, что такой журнал не должен являться эквивалентом традиционного журнала учета успеваемости. Прежде всего это инструмент, содержащий спектр информации о самих учащихся и результатах их обучения. Идеальный электронный журнал – это единый инструмент, включающий базу данных обучаемых и программы работы с ней. Для реального использования такого журнала требуются (как показал опрос директоров учебных заведений) в первую очередь технические условия: наличие хотя бы одного компьютера в каждой аудитории. Все компьютеры должны быть объединены в сеть, обеспечивающую доступ к информации о любом обучаемом (группе) с любого компьютера (в том числе и с компьютеров администрации).

Электронный журнал должен обеспечивать:

- хранение оценок. При этом оценка должна быть представлена двумя показателями: отметка и за что она поставлена. Такой подход позволит более объективно организовать процесс выставления итоговых отметок (за семестр, за четверть и т.п.). Например, если каждому виду работы определить свой вес (годовая контрольная работа имеет вес 20, четвертная – 15, тематическая –10, самостоятельная работа – 7 и т.д.), то итоговая отметка может вычисляться по формуле

$$M_{итог} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(M_i \cdot V_i)}{\sum_{i=1}^{n} V_i},$$

где M_i – текущая отметка, V_i – ее вес;

[132] Тривиальный вариант такой системы был описан в модели «подготовка».

• автоматическое внесение в журнал отметок за компьютерное обучение (за те виды деятельности, которые предусматривают процесс выставления отметки: тестирование, обучение с тестированием и т.п.);

• представление на экране дисплея «классического» журнала для просмотра количества оценок у каждого обучаемого (например, фамилии учащихся, у которых мало оценок, могут выделяться зеленым цветом, а фамилии тех, у кого критическое положение, – красным). При этом преподаватель (и обучаемые) должен в любой момент иметь возможность увидеть итоговую оценку (не обязательно в конце четверти или семестра). Разумеется, преподавателю должна предоставляться возможность занесения отметки в журнал;

• реализацию комплекса запросов, связанных не только с задачами преподавателя, но и с административным управлением учебным заведением (качество работы каждого преподавателя по каждому предмету, списки отстающих, пропускающих занятия и др.).

Кроме перечисленных средств, преподаватель может использовать как типовые функционально-ориентированные пакеты (текстовый редактор, электронную таблицу, базу данных и т.п.), так и специализированные педагогические системы (например, «Методика» и «Задачник», описанные в модели «подготовка»[133]).

4.8. Модель «дистанционное обучение»

В рамках данной модели реализуется процесс управления познавательной деятельностью учащихся преподавателем с использованием средств ИКТ. Специфика этой модели заключается в том, что непосредственное взаимодействие между препода-

[133] Представленный перечень, вероятно, не исчерпывает всех возможных направлений использования средств ИКТ в модели «инструмент преподавателя». Например, все перечисленное в данном разделе связано с процессом обучения, но процесс воспитания не затронут.

вателем и обучаемым отсутствует, а все контакты реализуются именно через средства ИКТ (см. рис. 3.3, *г*).

Модель «дистанционное обучение» может быть осуществлена как в реальном компьютерном классе (все, в том числе и преподаватель, находятся в одной аудитории и работают со средствами ИКТ), так и в виртуальном (все то же, но участники находятся в разных местах: классе, кабинете, дома и т.п., причем пространственно эти помещения могут быть расположены в другом городе или даже в другой стране). При этом помимо использования оборудования, программного и информационного обеспечения возможен и непосредственный контакт участников учебного процесса, но опять же с помощью коммуникаций.

Если рассматривать данную модель применительно к обычному компьютерному классу, то в этом случае преподаватель с помощью своего сетевого компьютера может регулировать процесс учебной деятельности учащихся с целью его оптимизации. Элементы такого регулирования возможны и при тренаже (например, просмотреть на своем компьютере результаты деятельности обучаемого и в зависимости от ситуации повысить (понизить) сложность заданий, сменить тему и т.п.), и при диагностике (при высоких показателях вмешаться и переключить на изучение новой темы, предложить олимпиадный вариант задач и др.), и при работе с компьютерными моделями. На практике такое регулирование встречается редко[134]. Существенно более интересна и значительна ситуация виртуального класса, т.е. множества компьютеров, подключенных к глобальной сети и относящихся к какой-либо группе по определенному признаку (их владельцы обучаются в одном учебном заведении и в одной группе, работают в рамках одного форума или компьютерной системы дистанционного обучения и т.п.).

[134] Каких-либо прикладных исследований, связанных с реализацией этой модели, в педагогической литературе автор не обнаружил.

Именно обучение в рамках данного класса принято сейчас называть «дистанционное обучение»[135]. На нем и остановимся более подробно.

В современной педагогической литературе дистанционное обучение трактуется неоднозначно. Так, в частности, Е.С. Полат предлагает под дистанционным обучением понимать обучение на расстоянии вообще, когда преподаватель и обучаемый не имеют возможности осуществлять контакт непосредственно друг с другом. С этой точки зрения дистанционное обучение не является чем-то новым. Система заочного обучения достаточно развита во всем мире и все ее достоинства, недостатки и методики в целом широко известны.

А.В. Хуторской считает, что дистанционное обучение – «это обучение с помощью средств телекоммуникаций, при котором удаленные друг от друга субъекты обучения (ученики, преподаватели, тьюторы, модераторы и др.) осуществляют образовательный процесс, сопровождающийся созданием образовательной продукции и их внутренними изменениями (приращениями). Современное дистанционное обучение осуществляется в основном с помощью технологий и ресурсов сети Интернет»[136]. Данное определение достаточно корректно, и А.В. Хуторской на практике подтвердил его жизненность. Однако и в этом определении, с нашей точки зрения, есть ряд «шероховатостей». Хотя стратегически введение термина «образовательная продукция» в определение понятно (к сожалению, на практике часто акцент делается не на результат, а на сам процесс обучения), однако он слегка запутывает, поскольку срабатывает эффект «последней фразы» и под дистанционным обучением понимается процесс, сопровождающийся результатом. С другой стороны, первая часть определения может быть интер-

[135] В современной литературе данный вид обучения имеет несколько названий: дистанционное обучение (distance education), дистантное образование (distant education), дистантное обучение (distant learning). Мы будем использовать первое.

[136] *Хуторской А.В.* Современная дидактика: Учеб. для вузов. СПб., 2001. С. 445.

претирована так, что любое обучение с использованием телекоммуникаций является дистанционным, поскольку понятие «удаленные друг от друга» можно интерпретировать поразному.

Существует официальная точка зрения[137] на *дистанционные образовательные технологии* (ДОТ), приведенная в поправках к Закону «Об образовании». Согласно этой поправке, под ДОТ следует понимать образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) или не полностью опосредованном взаимодействии обучающегося и педагогического работника. Любопытным здесь является то, что авторы определения удачно избежали термина «дистанционное обучение», сделав акцент не на собственно процесс обучения, а на средства его реализации (что ни в коей мере не умаляет значимости данного определения).

Учитывая, что монография ориентирована на более специфические задачи, примем более «узкое» определение.

> ✎ ***Дистанционное обучение*** – это обучение, основанное на применении информационных и телекоммуникационных технологий, а также на научно обоснованных методах обучения[138].

Принципиальным моментом в данной форме обучения является то, что, во-первых, это организованное обучение, ориентированное на формирование знаний, умений и навыков, определяемых программой обучения и преподавателем, во-вторых, управление обучением и сам процесс учебной деятельности осуществляются с помощью средств ИКТ[139]. Существенным здесь является то, что использование коммуникационных тех-

---

[137] ДОТ ломает лёд // Поиск. 2003. 31 янв. С. 8.

[138] Можно использовать и более краткое определение: дистанционное обучение – это обучение, основанное на применении ДОТ.

[139] Разумеется, это ни в коем случае не означает, что традиционные методы и средства полностью исключаются. Вряд ли можно (по крайней мере в ближайшем будущем) представить себе обучение, например, без книг.

нологий (все тех же телекоммуникаций, спутниковой связи, аудио- и видеотехнологий) позволило обеспечить обучаемого интерактивным взаимодействием с участниками обучения вне зависимости от их географической удаленности друг от друга. Кроме этого, наличие современных диалоговых средств обучения и контроля (компьютерных программ, интерактивных видеодисков, информационных баз и доступ к ним через Интернет) позволяет организовать обучение, отвечающее самым современным требованиям дидактики. Сейчас уже ведется речь о том, что качество преподавания при дистанционном обучении часто намного лучше, чем при традиционных формах обучения[140].

Существующая в настоящее время сеть заочного и дистанционного обучения в мировой практике базируется на шести моделях[141].

Модель 1. Обучение по типу экстерната. Обучение ориентировано на школьные или вузовские требования, предназначено для учащихся и студентов, которые по каким-либо причинам не могут посещать стационарное учебное заведение.

Модель 2. Университетское обучение (на базе одного университета) – это система обучения заочно или дистанционно на основе новых информационных технологий. Например, Новый университет Южного Уэльса в Австралии проводит заочное и дистанционное обучение для 5000 студентов, тогда как стационарно в нем обучается 3000 студентов. Студентам предлагают помимо печатных пособий аудио- и видеокассеты, разработанные ведущими преподавателями этого университета; программы для получения разнообразных аттестатов об образовании созданы в ведущих университетах мира.

Модель 3. Сотрудничество нескольких учебных заведений. Сотрудничество нескольких образовательных организаций в подготовке программ дистанционного обучения позволяет сделать их более качественными и менее дорогостоящими. Подобная практика реализована, например, в межуниверситетской телеобразовательной программе Capricorn Interuniversity Teleducation Program (1990). В ее разработке приняли участие университеты Аргентины, Боливии, Бразилии, Чили и Парагвая. Другой пример – Commonwealth of Education (1992, Англия). На встрече глав стран, входящих в Британское Содружество, в 1987 г. была достигнута договоренность об организации сети дистанционного обучения всех стран Содружества на основе телекоммуникации. Можно учиться в любом университете стран Содружества.

---

[140] Подробнее об этом можно узнать на сайте www.informika.ru.

[141] См: *Полат Е.С.* Дистанционное обучение: организационные и педагогические аспекты // Информатика и образование. 1996. №3. С. 87.

Модель 4. Автономное образовательное учреждение. Специально созданные для дистанционного обучения образовательные учреждения ориентированы на разработку мультимедийных курсов. В их компетенцию входит предоставление учебных материалов для этих курсов, а также оценка знаний и аттестация обучаемых. Самое крупное подобное учреждение – Открытый университет (The Open University) в Лондоне, в США – Национальный технологический университет (штат Колорадо).

Модель 5. Автономные обучающие системы, включающие компоненты телевидения, радио и печатной продукции. Примеры: Американско-самоанский телевизионный проект, проект обучения математике по никарагуанскому радио.

Модель 6. Неформальное интегрированное дистанционное обучение на основе мультимедийных программ. Такие программы ориентированы на обучение взрослых людей, которые по каким-то причинам не смогли закончить школьное образование.

Цели моделей образования на расстоянии, функционирующих последние 20 лет, можно свести к следующим:

- предоставить возможность обучаемым совершенствовать, пополнять свои знания в различных областях в рамках действующих образовательных программ;
- выдать аттестат об образовании, присвоить ту или иную квалификационную степень на основе результатов соответствующих экзаменов (экстернат);
- дать качественное образование по различным направлениям школьных и вузовских программ.

В последние годы все большее распространение получают виды дистанционного обучения, основанного:

- на интерактивном телевидении;
- компьютерных телекоммуникационных сетях с использованием мультимедийной информации, в том числе в интерактивном режиме, а также компьютерных видеоконференций;
- сочетании первого и второго;
- case-технологиях, обеспечивающих самостоятельное обучение и предусматривающих дистанционную обратную связь (как минимум с помощью электронной почты).

Результативность любого вида дистанционного обучения зависит:

- от продуманности и действенности педагогических технологий;

- эффективности разработанных методических материалов и способов их доставки;
- качества обратной связи (т.е. контроля и принятых на его основе решений по дальнейшему управлению обучением).

Какими бы ни были замечательными средства ИКТ, они являются лишь *средством*, с помощью которого можно организовать процесс (дистанционного) обучения. И хотя создание (или приобретение) таких средств для дистанционного обучения – вещь необходимая, но все же главное – это педагогическая и содержательная стороны обучения.

Современный курс дистанционного обучения целесообразно строить на следующих концептуальных педагогических положениях:

1. В центре процесса обучения находится *самостоятельная познавательная деятельность обучаемого*. Самостоятельное приобретение и применение знаний должны стать *потребностью* современного человека на протяжении всей его сознательной жизни в условиях информационного общества.

2. Необходима более гибкая система образования, позволяющая приобретать знания на протяжении всей жизни *(непрерывная система образования*). Важно, чтобы обучаемый не только овладел определенной суммой знаний, но и *научился самостоятельно приобретать их*, работая с информацией, находить нужные средства обучения и источники информации, овладевать способами познавательной деятельности, которые он мог бы применять в дальнейшем при повышении квалификации, смене профессии и т.п.

3. Самостоятельное приобретение знаний должно носить *активный* характер, предусматривающий применение знаний для решения разнообразных проблем окружающей действительности.

4. Дистанционное обучение, индивидуализированное по своей сути, не должно исключать возможность коммуникации с преподавателем, партнерами, сотрудничества в процессе разного рода познавательной и творческой деятельности.

5. Система контроля за усвоением знаний и способами познавательной деятельности, способностью, умением применять полученные знания в различных ситуациях должна носить *систематический* характер, строиться на основе как оперативной обратной связи, так и отсроченного контроля[142].

В педагогической литературе выделяют следующие характерные особенности дистанционного обучения:

- курсы дистанционного обучения предполагают *более тщательное и детальное планирование деятельности обучаемого, ее организацию, четкую постановку задач и целей обучения, доставку необходимых учебных материалов*;
- они должны обеспечивать *активную обратную связь между обучаемым и преподавателем, предоставлять возможности группового обучения*;
- обратная связь должна быть как *пооперационной*, *оперативной*, так и *отсроченной* (в виде внешней оценки), чтобы обучаемые могли быть уверены в правильности своего продвижения в получении знаний;
- серьезное внимание при дистанционном обучении должно быть уделено формированию мотивации к учению;
- структурирование курса должно быть *модульным*: обучаемый должен четко осознавать свое продвижение от модуля к модулю; объемные модули или курсы заметно снижают мотивацию обучения.

Использование компьютерных телекоммуникаций в качестве технологической основы дистанционного обучения позволяет:

- оперативно передавать на любые расстояния информацию любого объема, вида (визуальную и звуковую, текстовую и графическую), хранить ее нужное количество времени, редактировать, обрабатывать, распечатывать и т.д.;
- организовать обратную связь в ходе диалога с преподавателями или с другими участниками обучающего курса;

[142] См.: *Полат Е.С.* Дистанционное обучение: организационные и педагогические аспекты // Информатика и образование. 1996. №3. С.87–91.

- получать доступ к различным источникам информации, в том числе удаленным и распределенным базам данных, многочисленным конференциям по всему миру через Интернет, работать с этой информацией;
- организовать совместные телекоммуникационные проекты, международные электронные конференции (в режиме реального времени, компьютерные аудио- и видеоконференции), обмениваться мнениями с любыми участниками данного курса, преподавателями, консультантами, запрашивать любую информацию через электронные конференции.

Для организации дистанционного обучения наиболее перспективным представляется сочетание двух направлений: интерактивного телевидения и компьютерных глобальных телекоммуникаций. Такой подход позволяет «собрать» всех обучаемых в условной аудитории и вступать с ними в визуальный контакт, давая необходимые пояснения, ведя контроль знаний обучаемых и т.п. Подобная система разработана в ряде университетов США, в частности модель Кейретсу (A Keiretsu-based model for technology utilization).

Правда, аналогичный эффект достигается и при проведении компьютерных видеоконференций. Но возможности такой технологии значительно шире, поскольку на экране можно получать не только изображение респондента и беседовать с ним, но и одновременно делать вставки в виде фрагментов баз данных, статические изображения, графики и др.

В настоящее время у нас в стране наиболее реальна организация дистанционного обучения на базе компьютерных телекоммуникаций, как региональных, так и глобальных (Интернет). В зависимости от экономических возможностей регионов, технологической основой такого обучения могут быть: обмен файлами (текстовыми, графическими, звуковыми); использование всех возможностей и информационных ресурсов Интернета как дополнения к разнообразным традиционным учебным материалам (печатных, аудио - и видеоматериалов), а также средства ИКТ.

Применительно к школьному образованию такое обучение может быть адресовано учащимся, которые хотят:

- самостоятельно изучить какой-либо курс, который в их школе не преподается (второй иностранный язык, курс мировой истории и т.п.) или углубить свои знания по какому-либо предмету (например, для подготовки в вуз);
- ликвидировать пробелы в знаниях, появившихся, например, из-за пропусков занятий;
- получить дополнительное образование в какой-нибудь зарубежной школе.

В настоящее время дистанционное обучение активно реализуют прежде всего в высокоразвитых странах: США, Англии, Канаде и др. У нас в стране такие работы ведутся, однако масштабы пока несравнимы. Чтобы убедиться в этом, достаточно при работе с любой поисковой машиной в Интернете попытаться найти образовательные услуги сначала по теме «Дистанционное обучение» (17 марта 2003 г. в www.yandex.ru было 153 370 ссылок на статьи, сообщения и рекламу), а затем – «Distance education» (в www.yahoo.com получено 2 550 000 ссылок).

В качестве примера можно рассмотреть схему работы английского Открытого университета (The Open University) – одного из крупнейших центров дистанционного обучения. Желающий (из любой страны мира) получить образование или повысить квалификацию при Открытом университете посылает по электронной почте запрос в справочную службу университета. Получив в ответ подробную информацию о действующих в данный момент курсах и условиях зачисления на них, слушатель делает свой выбор и получает (по электронной или обычной почте) комплект учебных материалов (пособий, описаний практических работ, руководств пользователя университетской сети и т.п.). Далее слушатель самостоятельно изучает предложенный ему материал и одновременно работает в соответствии со своим учебным планом в системе телеконференций CoSy, которая позволяет слушателю регулярно общаться с преподавателем («модератором»), а также со своей учебной группой, состоящей из 10–15 человек. На конференциях обсуждаются те вопросы, которые не были затронуты или раскрыты в достаточной степени в учебных пособиях, а также анализируются итоговые курсовые работы, выполняемые каждым из слушателей. При прохождении и по завершении курса слушатели выполняют ряд контрольных работ и тестов, т. е. осуществляется обязательный промежуточный и итоговый контроль степени усвоения учебного материала. Продолжительность курсов, как правило, не превышает 3–4 месяцев. После успешного обучения слушателю вручается лично (или высылается по почте) сертификат об образовании или о прохождении курса.

И у нас в стране имеются вузы, реализующие дистанционное обучение, а также специальные центры дистанционного образования. К ним можно отне-

сти: Институт дистанционного образования Московского института экономики, статистики и информатики; Современный гуманитарный университет; центры дистанционного обучения Санкт-Петербургского государственного технического университета, Московского государственного института электроники и математики; Международный центр дистанционного обучения «ЛИНК», Современных гуманитарный университет, Ярославский центр дистанционного обучения. Кроме них дистанционное обучение по некоторым специальностям осуществляют Московский государственный университет леса, Московский энергетический институт (технический университет), Пензенский государственный технический университет, Тамбовский государственный технический университет, Томский государственный университет и др.

Таким образом, любая модель дистанционного обучения должна предусматривать: гибкое сочетание самостоятельной познавательной активности учащихся с различными источниками информации, специальными учебными материалами; оперативное и систематическое взаимодействие с ведущим преподавателем курса, консультантами-координаторами; групповую работу по типу обучения и сотрудничество с участниками данного курса. В ходе работы над соответствующими модулями курса необходимо использовать все многообразие проблемных, исследовательских, поисковых методов, осуществлять совместные телекоммуникационные проекты участников курса с зарубежными партнерами. Следует организовать обсуждения, презентации групп и индивидуальные презентации промежуточных и итоговых результатов в ходе электронных телеконференций, обмениваясь мнениями, информацией с участниками курса, а также, при необходимости, с любыми другими партнерами, в том числе и с зарубежными через Интернет. Контроль за успехами такого обучения должен предусматриваться при разработке соответствующих учебных материалов.

В качестве резюме оценим примерные затраты, необходимые для реализации в конкретном учебном заведении каждой из рассмотренных моделей (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Схема затрат по реализации моделей использования ИКТ в обучении

Название модели	Техническое обеспечение	Доступ	Программное обеспечение	Организационные усилия	Результативность
1	2	3	4	5	6
Подготовка, инструмент преподавателя	1.*Минимальное*: несколько мультимедийных компьютеров, объединенных в локальную сеть и подключенных к сети Интернет, принтер, сканер и Web-камера; размещение – в специальном помещении (учительская, кафедра, лаборатория) 2. *Оптимальное*: один мультимедийный компьютер в каждом классе, подключенный к Интернету; все компьютеры объединены в локальную сеть (можно использовать в моделях «лекция без обратной связи», «инструмент преподавателя», «конференция»)	Максимально свободный	Можно использовать стандартное ПО (базы данных, текстовые и графические редакторы, средства Интернет и т.п.) или специальное (если оно соответствует задачам учебного заведения). Инструментальные педагогические системы	Высокие, связаны с обучением преподавателей работе со средствами ИКТ и изменением организации их деятельности. Это целесообразно делать тогда, когда результаты труда могут быть реально использованы в учебном процессе	Видна не сразу, поскольку много усилий затрачивается на начальный этап накопления обеспечения

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6
Диагностика	Компьютерный класс, позволяющий обеспечить рабочими местами либо ровно половину учащихся, либо весь класс в целом (один обучаемый – одно место!). Требования к компьютерам определяются теми диагностическими средствами, на которые ориентируется учебное заведение (например, если ПО рассчитано на Windows XP, то требуется Pentium 4). Понятно, что чем современнее компьютеры, тем лучше, поскольку появляется возможность использовать их и в рамках других моделей. Компьютеры должны быть объединены в локальную сеть. Обязателен принтер. Интернет требуется, если используется дистанционный контроль	На время контроля	1. Приобретается готовое ПО (имеющее какие-то рекомендации и прошедшее хотя бы предварительную экспертизу у преподавателей данного учебного заведения) 2. Приобретается инструментальное средство и используется подготовленными преподавателями	Средние; основную работу по созданию и корректировке выполняют квалифицированные методисты и специалисты по ИКТ, остальные пользуются	Высокая: с преподавателей снимается часть нагрузки по проверке самостоятельных и контрольных работ; существенно повышается объективность оценки

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6
Самообучение, инструмент учащегося	Компьютерные классы для проведения занятий (желательно, чтобы во время занятий каждому обучаемому предоставлялось рабочее место) и аудитории свободного доступа (т.е. аудитории, в которых можно заниматься в свободное от учебы время). Требования к аудиториям определяются теми программными средствами, которые планируется использовать. В настоящее время это должен быть класс с мультимедийными (CD (DVD) ROM + звуковая карта + наушники + микрофон + Web-камера) компьютерами класса Pentium 4 и выше, наличие локальной сети и выход в Интернет	Зависит от учебных задач	Определяется целями обучения. Здесь имеется максимально широкий выбор: электронные учебники, обучающие программы, модели, тренажеры, тесты и т.п.	При использовании до 1 часа в неделю – минимальные. При более частом использовании влечет перестройку организации и содержания всего учебного процесса Обязательное требование – наличие систематизированного компьютерного каталога и медиатеки (программы + методики)	Зависит от уровня встроенности использования средств ИКТ в учебный процесс и от возможности контроля за результатом

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6
Лекция без обратной связи	Один компьютер в каждом классе, подключенный к школьной локальной сети. Один из видов демонстрационного оборудования: • телевизор с диагональю не менее 64 см; • компьютерный проектор; • большой электронный экран, показывающий изображение с компьютера	Доступ имеет только преподаватель	Текстовые и графические редакторы, презентационные пакеты, базы данных и т.п.	Средние: преподавателю предлагается работать на себя. Сложность – в обучении преподавателей. Должна быть возможность использования принтера и сканера	Повышается интерес учащихся к занятию. Использование ИКТ на уроках добавляет преподавателям самоуважения. Повышается производительность урока
Лекция с обратной связью	Компьютерные классы для проведения занятий. Требования к классам определяются теми программными средствами, которые планируется использовать. Наличие локальной сети обязательно, выход в Интернет желателен. Идеальный вариант – наличие презентационного оборудования	На время занятий	Специальные, обеспечивающие преподавателя информацией о деятельности учащихся при работе с ПСУН. Сложности с его реализацией и приобретением	Средние; связаны с перестройкой учебного процесса и перевода большинства лекций на работу в данной модели. Большая техническая работа по созданию интерактивных иллюстраций	Предполагается высокая (резкое повышение качества теоретических занятий)

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6
Конференция	Компьютеры, подключенные к Интернету	Свободный	Стандартное, необходимое для работы в Интернете	Формирование потребности в обмене опытом	Повышение квалификации преподавателей
Дистанционное обучение	Для организаторов – мощный компьютер (сервер), подключенный к Интернету и предоставляющий возможность организации телекоммуникационного доступа; компьютеры для разработки и хранения учебного материала; в идеальном случае – класс видеоконференций для организации визуально-речевого общения в режиме реального времени. Для обучаемых – современные компьютеры, оснащенные мультимедийным оборудованием и обеспечивающие режим работы видеоконференций.	Свободный	Для организаторов – средства разработки учебных материалов и программ учебного назначения; ПО для работы Интернета и система дистанционного обучения. Для обучаемых – стандартное ПО для Интернета (браузер) и то, что предоставят организаторы	Высокие: требуется практически с нуля разработать технологию обучения в новых условиях. Большие затраты на разработку учебных материалов. В случае успеха окупается (при наличии достаточного количества коммерческих учащихся)	Предполагается высокая (сравнивать трудно и часто не с чем: в некоторых случаях это единственный способ обучения)

Окончание табл. 4.2

1	2	3	4	5	6
Взаимообучение	Для работы в классе: на одно рабочее место для двух человек. Для использования телекоммуникаций: компьютерный класс, объединенный в локальную сеть и подключенный к Интернету	Зависит от задач	Для работы в классе – специальные обучающие программы. При работе в телекоммуникационной сети – стандартное ПО для работы в Интернете	Нет данных	Предполагается высокая

Глава 5. Организация учебного процесса в условиях ИКТ

5.1. Научные основы внедрения ИКТ в обучение

Переход к использованию в обучении информационных и коммуникационных технологий – процесс достаточно сложный и определяется многими факторами: финансовыми, социальными, психологическими, организационными, кадровыми и т.д.

Исследования, проводимые в этой области (О.И. Агапова, С.Р. Долманова, Д.Ш. Матрос, В.М. Монахов, Б.Е. Стариченко и др.) показывают, что существуют несколько вариантов моделей внедрения средств ИКТ в обучение.

Например, С.Р. Долманова считает, что на первом этапе для эффективного применения компьютера как средства обучения он должен «выполнять ту же роль, что и традиционные средства обучения, хотя по сравнению с последними имеет существенно большие возможности и позволяет индивидуализировать процесс обучения по темпу изучения материала; включать обучаемого в процесс активной деятельности и тем самым существенно повышать мотивацию; повышать познавательную активность за счет того, что деятельность обучаемого носит активный характер; облегчает запоминание и усвоение материала благодаря включению одновременно с текстовой информацией графической, которая может быть цветной, динамической, контрастной, представленной в разных ассоциативных связях. Это влияет на эмоционально-волевую сферу, что, как известно, очень сильно интенсифицирует процесс познания; улучшает наглядность за счет динамичности, красочности изображения; освобождает учащихся от рутинной работы по проведению громоздких вычислений и позволяет сконцентрировать внимание на творческой стороне решаемой задачи; освобождает преподавателей от рутинных работ по проверке правильности вычислений, выдачи заданий и другой однообразной утомительной работы. В таком качестве компьютер органически вписывается в рамки целостного педагогического процесса и позволяет обес-

печить единство целей, содержания, средств, методов, организационных форм обучения, отслеживание его результатов»[143].

На втором этапе компьютер используется для управления педагогическим процессом и деятельностью учебного заведения. В этом качестве компьютер уже не вписывается в целостный педагогический процесс.

В.М. Монахов предлагает следующие этапы внедрения компьютерных технологий обучения в учебные заведения:

I этап – *первоначальное накопление* – стихийные эксперименты, появление отдельных педагогических программных средств (ППС);

II этап – *критический анализ* – оценка накопленных данных, перспектив и возможностей;

III этап – *начальное внедрение* – распространение положительного опыта внедрения ППС;

IV этап – *синтетическая методика* – перевод различных курсов на новую технологию обучения;

V этап – *гармоническое применение* – пересмотр содержания методов обучения тех разделов учебных предметов, где педагогический эксперимент показал целесообразность использования компьютерных технологий обучения[144].

А.Ю. Уваров рассматривает отчасти другой вариант, предусматривающий следующие четыре этапа:

I этап – введение изучения информатики;

II этап – использование компьютеров в изучение других предметов;

III этап – применение педагогических программных средств только там, где они приносят эффект: преподаватели используют ЭВМ как инструмент, облегчающий работу (текстовые редакторы, базы данных и т.д.);

---

[143] *Долманова С.Р.* Педагогические основы новых информационных технологий в образовании: Автореф.дис. ... д-ра пед. наук. Ростов н/Д., 1995. С. 15–16.

[144] См.: *Монахов В.М.* Информационные технологии обучения с точки зрения методических задач реформы школы // Вопр. психологии. 1988. №2. С. 27–37.

IV этап – использование средств мультимедиа, глобальных баз данных, средств компьютерной коммуникации и т.д.[145]

О.А. Агапова, А.О. Кривошеев и А.С. Ушаков выделяют следующие поколения компьютерных технологий обучения:

I поколение – *дисциплинарно-ориентированная модель* – целостный процесс, основанный на традиционном содержании, формах и методах обучения. Он поддерживается классическими учебниками, задачниками и методическими пособиями. Для улучшения способа представления готовых заданий и усиления контроля за их усвоением используют компьютер;

II поколение – *переходная модель* – противоречивая образовательная композиция, основанная на традиционном содержании, в которой используется несистематизированная комбинация из классических и нетрадиционных форм и методов обучения. Она поддерживается традиционными учебниками, задачниками и методическими пособиями, а также современными компьютерными программами и образовательными средами, ориентированными на процесс всестороннего исследования моделей реального мира;

III поколение – *проектно-ориентированная модель* – единый образовательный процесс, основанных на междисциплинарном нетрадиционном содержании, формах, методах и средствах обучения. Он поддерживается учебниками нового типа и специальными проектными образовательными компьютерными средами, включающими базы данных и инструментарий для познания целостного окружающего мира в контексте его компьютерного проектирования, моделирования и конструирования[146].

Д.Ш. Матрос сформулировал основные принципы системного внедрения средств ИКТ в учебный процесс. К ним относятся:

---

[145] *Уваров А.Ю.* Новые информационные технологии и реформы образования // Информатики и образование. 1994. №3. С. 3–14.

[146] *Агапова О.И., Кривошеев А.О., Ушаков А.С.* О трех поколениях компьютерных технологий обучения // Информатика и образование. 1994. №2. С.34–40.

• *принцип новых задач*. Суть его в том, чтобы не перекладывать на средства ИКТ традиционно сложившиеся приемы и методы, а перестраивать их в соответствии с новыми возможностями, предоставляемыми средствами ИКТ. На практике это означает, что при анализе процесса обучения выявляются потери, происходящие от недостатка его организации (недостаточный анализ содержания образования, слабые учебные возможности учащихся и т.п.). В соответствии с результатом анализа намечаются списки задач, которые в силу различных объективных причин (большой объем, чрезмерные затраты времени и т.п.) не решаются на текущий момент или решаются неполно, но решение которых вполне возможно с помощью компьютера. Эти задачи должны быть направлены на полноту, своевременность и хотя бы приближенную оптимальность принимаемых решений;

• *принцип системного подхода*, означающий, что внедрение компьютеров должно основываться на системном анализе процесса обучения: должны быть определены цели и критерии функционирования процесса обучения, проведена структуризация, вскрывающая весь комплекс вопросов, которые необходимо решить для того, чтобы проектируемая система наилучшим образом соответствовала установленным целям и критериям;

• *принцип первого руководителя*, предполагающий, что заказ на компьютеры, программное обеспечение и их внедрение в процесс обучения должен производиться под непосредственным руководством первого руководителя соответствующего уровня (начальника управления образования, директора образовательного учреждения). Практика убедительно свидетельствует, что всякая попытка передоверить дело внедрения второстепенным лицам неизбежно приводит к тому, что оно ориентируется на рутинные задачи и не дает ожидаемого эффекта;

• *принцип максимальной разумной типизации проектных решений*. Этот принцип означает, что, разрабатывая программное обеспечение, исполнитель должен стремиться к тому, чтобы предлагаемые им решения подходили бы возможно

большему кругу заказчиков с точки зрения не только используемых типов компьютеров, но и различных типов школ: гимназии, колледжи, лицеи и т.д.;

- *принцип непрерывного развития системы*, означающий, что по мере развития педагогики, частных методик, компьютеров, появления различных типов школ, возникают новые задач, совершенствуются и видоизменяются старые. При этом созданная информационная база должна подвергаться определенной перекомпоновке, но не кардинальной перестройке;
- *принцип автоматизации документооборота.* Основной поток документов, связанный с процессом обучения, идет через компьютер, а необходимые сведения о нем выдаются компьютером по запросам. В этом случае педагогический коллектив основное внимание уделяет постановке целей и внесении творческого элемента в поиск путей их достижения;
- *принцип единой информационной базы*, предполагающий, что на машинных носителях накапливается и постоянно обновляется информация, необходимая для решения всех задач процесса обучения[147].

Существует множество других подходов (А.А. Андреев, Е.С. Полат, И.В. Роберт и др.). Однако большинство предложенных подходов рассматривают аспект внедрения ИКТ «с нуля», т.е. ничего никому неизвестно, и образовательное учреждение начинает путь внедрения, сообразуясь со своими представлениями об «изобретении велосипеда». Здесь приведенные научные подходы и принципы указывают направление, а конкретизация – удел тех, кто решается внедрять ИКТ (с заранее неопределенным результатом). Представляется, что современный этап внедрения ИКТ характеризуется все же не только теоретическими, но и технологическими решениями, часть из которых более подробно рассмотрена далее.

[147] *Матрос Д.Ш.* Информационная модель школы // Информатика и образование. 1996. №3. С. 1–8.

5.2. Этапы внедрения ИКТ в обучение

Опираясь на предложенные этапы, модели и принципы как теоретическую базу, рассмотрим основные организационные и технологические этапы внедрения средств ИКТ в учебный процесс.

5.2.1. Оценка ресурсного обеспечения ИКТ

К ресурсному обеспечению отнесем техническое (компьютеры, периферию и средства связи), а также программное и кадровое обеспечение учебного процесса с использованием средств ИКТ.

Техническое обеспечение оценивают по двум базовым показателям: количеству техники и ее качеству.

Компьютеры размещают в образовательном учреждении двумя способами: 1) один или несколько компьютеров в аудитории; 2) класс, представляющий собой комплекс из компьютеров, объединенных в локальную сеть и имеющих общую периферию (принтер, сканер и др.). Если в первом случае размещение позволяет реализовать модели, ориентированные преимущественно на преподавателей («подготовка», «лекция без обратной связи»), то классы обеспечивают функционирование всех других (см. табл. 4.2). Размещение отдельных компьютеров никаких временных ограничений в использовании не имеет и их применение в учебном процессе определяется лишь методическими задачами.

Считается, что оптимальное количество компьютеров в классе должно соответствовать либо половине класса (12–16 машин), либо полному количеству учеников в классе (25–30). Самый главный критерий здесь – это возможность организовать учебный процесс так, чтобы хотя бы при некоторых видах занятий (информатика, диагностика) имелась возможность предос-

тавить каждому учащемуся индивидуальное рабочее место без специальных организационных ухищрений[148].

Существенную роль играет и количество компьютерных классов. В зависимости от того, сколько времени образовательное учреждение может выделить на ученика, определяется и технология использования средств ИКТ в учебном процессе. Расчет может выполняться, например, следующим образом[149]:

- будем считать, что один класс может эксплуатироваться для учебного процесса до 12 академических часов в день; недельная загрузка, таким образом составит 72 часа на один класс; общее количество часов на все классы – 72m, где m – количество компьютерных классов в учебном заведении, при условии, что количество рабочих мест в аудитории соответствует количеству учащихся в группе. Если же рабочими местами обеспечивается половина учеников класса, то количество часов снижается вдвое. Таким образом, общее количество часов можно вычислять по формуле $72m_1+36m_2$, где m_1 – количество компьютерных аудиторий, рассчитанных на всю учебную группу, m_2 – количество аудиторий, рассчитанных на половину группы[150];
- для успешного использования средств ИКТ в обучении нужно, как минимум, научить учащихся работать с компьютером. Для этого чаще всего используются уроки информатики. Если выделять под эти уроки в среднем по 2 часа в неделю на группу, то на это уйдет 2n часов (n – количество подгрупп на

[148] Занятие половины группы учащихся в единственной компьютерной аудитории так или иначе можно вписать в существующий учебный процесс (вторую половину, например, можно отправить на занятие по иностранному языку или на теоретическое занятие по информатике). Если класс придется делить на 3 или 4 группы, то возникнут некоторые проблемы.

[149] Далее речь будет идти об образовательной школе; абсолютно аналогичные вычисления можно проводить для учреждений начального, среднего и высшего профессионального образования. Дополнительное образование (например, компьютерная школа) в рамках проводимых вычислений рассматриваться не будет.

[150] Имеются в виду учебные заведения, в которых учеба организована фактически в две смены. Там, где смена одна, расчеты аналогичны, но половина времени уходит на обучение, связанное с внеаудиторной деятельностью.

занятиях по информатике). Тогда на использование компьютерной аудитории для обучения другим дисциплинам остается $(72m_1+36m_2-2n)$ часов (например, если в школе 30 классов, все классы изучают информатику и имеется одна компьютерная аудитория, то почти все часы уходят на этот предмет[151]);

- следующий шаг – это определение среднего количества учебных часов в неделю, которое может быть выделено на использование средств ИКТ для обучения дисциплинам, отличным от информатики. Для этого достаточно полученное количество часов разделить на количество групп, в которых планируется обучение с помощью средств ИКТ[152]:

$$S = \frac{(72m_1 + 36m_2 - 2n)}{k},$$

где k – количество групп, в которых используются средства ИКТ для обучения;

- далее, в зависимости от среднего количества часов на обучаемого (на группу), определяется модель обучения, которую можно применить в каждом конкретном случае. Примерный вариант такого использования приведен на рис. 5.1. Учитывая, что на начальном этапе идет относительно хаотичное использование средств ИКТ, следует отводить достаточно большое количество времени на одного обучаемого (не менее 2 часов). Количество дисциплин при этом зависит от частоты использования средств ИКТ при их преподавании.

---

[151] Можно проводить расчет исходя из того, что, например, только начальная школа (1–3-й классы) и старшие классы (10–11-й классы) посещают информатику. В этом случае затраты времени на изучение информатики могут быть меньше: например, если в школе 9 начальных классов и 4 старших, а занятия длятся по 2 часа, то на информатику приходится 26 часов. Тогда остается 46 часа на остальные нужды, или по 1,5 часа на каждый класс школы.

[152] На практике использовать 100% времени загрузки компьютерных аудиторий исключительно на учебный процесс практически никогда не удается в силу объективных (особенности построения расписания, специфика работы учебного заведения и т.п.) и субъективных (преподаватели информатики доказали, что следует много часов выделять на самостоятельную работу обучаемых для подготовки к международной олимпиаде и др.) причин. Реальное заполнение классов обычно не превышает 80–90% от расчетного времени.

Следует иметь в виду, что модели «подготовка» и «лекция без обратной связи» предпочтительней использовать в варианте, обеспечивающем размещение компьютерных мультимедийных комплексов по одному в каждой аудитории[153].

Если количество часов на обучаемого получается меньше, обычно уменьшают количество групп, в которых используются средства ИКТ в обучении.

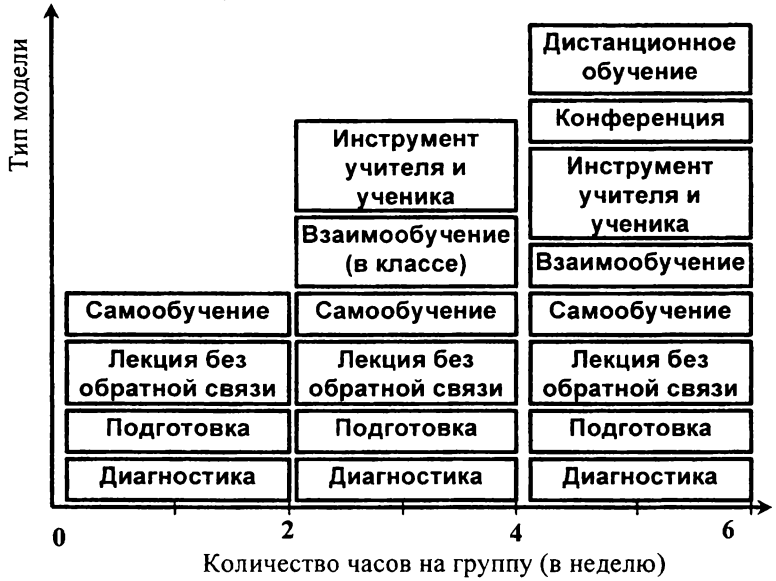


Рис. 5.1. Примерный перечень моделей, используемых при обучении одной дисциплине в зависимости от количества часов работы с ИКТ в неделю на группу (класс, обучаемого)

Рассмотрим несколько примеров.

Пример 1. Пусть в школе имеется одна компьютерная аудитория, оснащенная 13 машинами. В школе – 30 классов по 25 (идеальный вариант) учащихся. Тогда общее количество времени, которое можно использовать на пол-

[153] Один из экономичных вариантов такого размещения связан с приобретением мобильного мультимедийного комплекса. В этот комплекс могут входить, например, мультимедийный компьютер, проектор и экран. Все это размещается на тележке с колесиками и при необходимости может быть быстро перевезено из одной аудитории в другую.

ный класс, составляет 36 часов в неделю (разумеется, если занятие проводится для половины группы). Информатику, например, планируется преподавать в старших классах (4 класса, по 2 часа в неделю), в начальной школе (9 классов по 1 часу в неделю) и специализированных классах (2 класса по 4 часа в неделю) – всего 25 часов в неделю на класс или 50 часов на аудиторию. Тогда общее количество времени на использование средств ИКТ для других дисциплин равно: 36–25=11 часов на все группы (или 22 часа на подгруппы); 22:6≈4 часа в день (как правило, это вечернее время, используемое для кружков и факультативов, если школа учится в одну смену). Отсюда, во-первых, возникает дефицит времени. Эту проблему решают разными методами, один из которых – это проведение занятий не для половины класса, а целого. В этом случае высвобождается время для уроков информатики. Однако это целесообразно осуществлять, если применяется модель «взаимообучение», во всех остальных случаях резко снижается эффективность. В данном варианте возможно лишь эпизодическое применение отдельных программ учебного назначения. Систематическое использование средств ИКТ при изучении других предметов при таком техническом оснащении школы весьма затруднительно и может носить исключительно эпизодический и рекламных характер.

Пример 2. Проведем расчет в обратном порядке. Пусть в школе 30 классов. Информатика и информационные технологии преподаются с 7-го по 11-й классы по 2 часа в неделю: 7–9-х классов – 9, 10–11-х классов – 4, всего 13 классов, на занятия требуется 26 часов в неделю, на самостоятельные и факультативные занятия – еще 26 часов. Итого – 52 часа. Чтобы занятия по информатике проводить полноценно, нужно иметь два класса по 12–15 компьютеров. Причем остается запас в 20 часов (72–52) либо для увеличения часов информатики, либо для проведения занятий по предметам.

Предположим, что требуется использовать средства ИКТ для обучения в рамках других (кроме информатики и технологии) дисциплин. Возьмем в среднем 3 часа на класс. Получаем 90 часов в неделю. Учитывая, что 20 часов уже есть, потребность в данном виде деятельности равна 70 часам, что может обеспечить один компьютерный класс в 25–30 рабочих мест (если для проведения занятий по информатике можно найти два преподавателя, так как разбиение на группы предполагается изначально, то для занятий по традиционным дисциплинам это пока не предусмотрено). Таким образом получаем, что для широкого использования средств ИКТ в рамках данной модели учебного заведения минимально требуется два компьютерных класса по 12–15 мест и одни класс на 25–30 мест (при условии, что наполняемость классов – 25–30 учащихся). Три часа в неделю может обеспечить, например, использование средств ИКТ при преподавании математики и биологии (если исходить из двух часов на математику и одного часа на биологию в неделю). В случае если требуется больше часов, можно либо уменьшить количество классов, имеющих доступ в компьютерную аудиторию во время предметных уроков, либо увеличить количество компьютерных аудиторий.

Говоря о *качестве* техники, оценивают две базовые характеристики: соответствие санитарно-гигиеническим нормам и возможность использования компьютера и его периферийных устройств для работы с современным программным обеспечением.

Санитарно-гигиенических норм много. Они регламентируют и уровень освещенности рабочего места, и соответствие стола и стула росту, правильной осанке[154], и количество метров на один компьютер и т.п. Эти показатели базовые и без их соблюдения занятий в компьютерном классе проводить не разрешается[155].

Отметим одну из интегрированных характеристик, которая относится, с одной стороны, к санитарно-гигиеническим, поскольку она связана с сохранением здоровья и работоспособности обучаемого, а с другой – к техническим требованиям к компьютеру. Эта характеристика определяется качеством монитора. В частности, де-факто считается, что современное рабочее место должно быть оснащено монитором, обладающим, во-первых, пониженным уровнем излучений (Low Radiation, MPR II), во-вторых, размер точки экрана должен быть не более 0.28 и в-третьих, разрешение монитора должно быть не меньше 800x600 точек при частоте 85–100 Гц (эта частота и выше безвредны для глаз). Разумеется, монитор должен быть классом не ниже SVGA, размер диагонали – 15″ (лучше 17″; как правило, в настоящее время в учебных заведениях установлены в основном мониторы с диагональю 14″, что связано преимущественно с экономией средств). Видеопамять (VRAM) – не менее 32 Мб[156].

Говоря о качестве компьютера как базового инструмента ИКТ, следует исходить из требований к нему современного про-

[154] Подробнее см., например, на сайтах www.medlux.ru, www.ocean.ru, www.ug.ru.

[155] Документ, регламентирующий эти нормы, называется «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» (СанПиН 2.2.2.542-96).

[156] Если не рассматривать экономические параметры, идеальный вариант – это установка в компьютерный класс LCD-мониторов с диагональю 15"–17", поскольку подобные мониторы абсолютно безвредны.

граммного обеспечения общего и учебного назначения. Так, в частности, большинство современных программ рассчитано на работу в операционной системе MS Windows 9x и MS Windows NT/2000/XP. Второе требование обусловлено тем, что современные программы чаще всего размещены на компакт-дисках и являются мультимедийными. Отсюда и требования к оснащению всех рабочих мест мультимедийным оборудованием. Более детальные характеристики представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Технические характеристики компьютера для использования в учебном процессе (на май 2003 г.)

Конфигурация	Процессор	ОЗУ	Винчестер	Оборудование мультимедиа
Минимальная	Celeron 2000	128	Не менее 60 Гб	50x - CD-ROM, звуковая и сетевая карты, видеокарта с ускорителем и VRAM не менее 32 Мб, микрофон, наушники[157]
Оптимальная (удовлетворяет всем требованиям современного ПО)	Pentium 4 или Athlon XP (частота – не менее 2,4 Ггц)	256	Не менее 80 Гб	50x - CD-ROM[158], звуковая и сетевая карты, видеокарта с ускорителем и VRAM не менее 64 Мб, микрофон, наушники, Web-камера

Кроме тех компонентов, которые приведены в табл. 5.1, на каждом компьютере требуется наличие сетевой платы (для подключения компьютера в локальную сеть). В классе должно быть

[157] Санитарно-гигиеническими нормами наушники не рекомендованы, разрешены лишь динамики. Однако использование одновременно 10–15 комплектов динамиков на занятии нереально.

[158] Количество CD (DVD)-ROM на класс можно уменьшить, как минимум, вдвое, поставив одно устройство на 2 машины. Но для этого должна работать локальная сеть с доступом с каждой машины на любой CD (DVD)-ROM.

проекционное оборудование, принтер (в идеале – два: один – цветной струйный, второй – лазерный), сканер, цифровой фотоаппарат (видеокамера), сетевое оборудование для создания локальной сети и подключения к Интернету.

Важен *этап оценки существующего программного обеспечения* (ПО). Он определяется как целями использования средств ИКТ в обучении, так и моделью, в рамках которой планируется его использовать.

Первый шаг в организации такой оценки связан с обращением к специалистам, владеющим информацией, и коллегам. которые уже имеют опыт такого использования. У них необходимо получить сведения о существующем программном обеспечении учебного назначения, систематизируя его, например, по следующим параметрам:

- название программы;
- предмет;
- класс (возраст);
- описание учебной деятельности;
- качество (самодельное или профессиональное);
- стоимость на класс;
- требования к технике;
- экспертная оценка;
- модель, в которой можно использовать программу.

Далее следует познакомиться[159] с выбором, представленным в магазинах и каталогах фирм, занимающихся созданием и реализацией подобного рода продукции. В первую очередь целесообразно обратить внимание на то программное обеспечение, которое прошло апробацию и зарекомендовало себя в учебном процессе. Причем желательно выслушать не продавцов, а тех, кто продукт купил и активно им пользуется (к сожа-

[159] Желательно, чтобы это делал преподаватель-методист в конкретной предметной области, подготовленный к использованию средств ИКТ в обучении. Если такого нет, то выполнять такую деятельность может экспертный совет из двух преподавателей-методистов и преподавателя информатики. Первые будут оценивать предметную составляющую, второй – техническую и технологическую.

лению, это не всегда возможно: например, только что появившееся в продаже ПО должен сначала кто-то опробовать...)[160].

Следующий шаг – это поиск современных педагогических инструментальных сред, позволяющих разрабатывать программы учебного назначения без *специальной программистской подготовки.*

> ✎ Пока не будет спроектирован учебный процесс с использованием средств ИКТ, приобретать ПО (по крайней мере, за большие деньги) не рекомендуется.

Только после составления подробного каталога можно оценить примерную величину финансовых затрат на приобретение и создание программного обеспечения.

Необходимо знать следующее:

а) учебным заведениям почти всегда полагаются существенные скидки как на стандартное ПО (операционные системы, офисные пакеты, утилиты и т.п.), так и на программное обеспечение учебного назначения. Прежде чем что-либо покупать, выясните размер скидок; ищите тех, у кого скидки больше;

б) приобретая какой-либо программный продукт, следует иметь в виду, что, как правило, приобретается один комплект (коробка с дисками и документацией) на одно рабочее место, а на все остальные места чаще всего покупается лицензия, которая существенно дешевле, чем комплект (это при условии, если программа продается не на класс, а на компьютер);

в) разумно устанавливать контакты с учебными заведениями (вузами, научно-исследовательскими центрами и т.п.), которые занимаются исследованиями в области использования ИКТ в обучении. У них можно получить скидки на программные продукты, заключив договоры о сотрудничестве и предоставлении учебного заведения как экспериментальной базы для проверки эффективности использования их методик;

г) имеется множество бесплатного (freeware) и условно бесплатного (shareware) программного обеспечения. Его можно поискать, например, в Интернете. Правда, не следует строить иллюзий: как правило, бесплатное ПО учебного назначения – это малоэффективное и устаревшее ПО весьма посредственного качества без методического сопровождения;

---

[160] Как правило, конкретно того, что надо данному преподавателю, в природе не существует. Приходится выбирать из того, что есть, и адаптировать под требуемый учебный процесс или создавать самим, но это дорого и редко получается качественным как по педагогическим, так и по техническим характеристикам.

д) разработка программного обеспечения своими силами – крайне дорого, требует в первую очередь профессиональных разработчиков (проектировщиков) и высококвалифицированных программистов. Такая деятельность рентабельна, если в разработке участвуют не одно, а несколько учебных заведений (можно попробовать организовать проект в Интернете, связанный с созданием информационной базы и (или) программного продукта); идеальный вариант – это заказ на уровне региона (района, города и т.п.) разработчикам, имеющим успешный опыт реализации по созданию подобных программ. Не следует питать иллюзий, что «мои программисты все сделают...». Они, конечно, сделают, но вот что...;

е) реально существует два вида ПО: «самодельное» и профессионально сделанное. К «самодельному» ПО будем относить программы, выполненные непрофессиональными программистами (школьниками, преподавателями, любителями). Их основное отличие – это недостаточно проработанный интерфейс, невозможность какой-либо модернизации и крайне узкая специализация (тренажер только по таблице умножения, контроль умения правильно определять природные зоны и т.п.). Их достоинство в том, что, во-первых, часть такого ПО можно получить бесплатно, а во-вторых, иногда (но в последнее время все реже и реже) оно методически эффективнее, чем профессиональные коммерческие программы.

Кадровое обеспечение использования средств ИКТ в обучении включает три группы сотрудников: *управленческий, технический и педагогический персонал.*

Организация и функционирование учебного процесса с использованием средств ИКТ требуют серьезного внимания со стороны администрации учебного заведения. Связано это со значительными финансовыми расходами, перестройкой функционирования учреждения образования в целом, серьезными изменениями в методике и содержании преподавания дисциплин, переподготовке кадров и т.п. Учитывая большой объем работы, многие школы вводят специальную административную должность: заместитель директора по ИКТ[161].

[161] Если учебное заведение не имеет возможности ввести такую административную должность, приглашается квалифицированный преподаватель информатики или технологии, который в состоянии организовать такую деятельность. Однако практика показывает, что успешность подобной деятельности тесно связана с наличием человека, лоббирующего решение данных проблем в администрации.

Технический персонал (их обязанности могут исполнять лаборанты и (или) преподаватели) обеспечивает ведение медиатеки (библиотеки программ, компакт-дисков и т.п.), подготовку компьютерного класса к занятиям, ведение педагогических[162] и информационных баз данных, выполнение несложных оформительских и программистских работ и др.

Педагоги, использующие средства ИКТ в своей деятельности, помимо предметных знаний и методических навыков должны:

а) владеть навыками пользователя персонального компьютера: уметь работать с операционной системой; иметь навыки работы с текстовым и графическим редактором, базой данных, пакетом презентаций, учебной системой педагогического назначения; знать особенности существующих видов интерфейсов и уметь осваивать новые программные средства; иметь представление о локальных и глобальных сетях и работать с ними (в том числе и с Интернетом); уметь пользоваться периферийным оборудование (сканером, принтером и др.) и дисковыми устройствами;

б) знать теоретические основы обучения вообще и с использованием ИКТ в частности;

в) иметь представление о педагогической диагностике и владеть базовыми умениями диагностики успеваемости. Данное умение необходимо для того, чтобы преподаватель мог объективно оценить результативность обучения.

В кадровое обеспечение желательно включать и психолога. Его задача, помимо консультаций об особенностях психологии восприятия того или иного учебного материала, – контроль интеллектуального развития обучаемых, выявление психологи-

[162] Существенным элементом деятельности администрации, педагогического и технического персонала является ведение базы данных, содержащей информацию об имеющемся программном обеспечении *и методике его использования*. Важно, чтобы преподаватели учились друг у друга и в ходе обучения выкристаллизовывалась бы методика преподавания каждой темы (как с использованием средств ИКТ, так и без них). В частности, такой подход обеспечивает преемственность и позволяет избежать начинающим преподавателям многих проблем.

ческих и физиологических последствий использования средств ИКТ.

5.2.2. Выбор организационной модели внедрения ИКТ в обучение

Под организационной моделью внедрения ИКТ в обучение будем понимать *структуру, включающую в себя: объект, для которого предполагается использование ИКТ; б) задачи, которые будут решаться с помощью ИКТ; схематичное описание того, зачем будут решаться эти задачи (организация профессионального обучения, повышение результативности учебного процесса и т.п. и как именно будут решаться эти задачи.* Построение данной модели предполагает:

- выбор групп обучаемых (курсов, классов, параллелей) и педагогических задач, для достижения которых целесообразно (для данного учебного заведения) использование средств ИКТ;
- определение оптимального уровня интеграции использования средств ИКТ (по классификации О.А. Агаповой и др.);
- выбор структурно-функциональных моделей;
- выбор организационных мероприятий, необходимых для использования ИКТ в обучении в заданных группах с помощью выбранных средств.

Следует иметь в виду, что построение подобных моделей – процесс индивидуальный и зависит от потребностей каждого учебного заведения.

Рассмотрим несколько известных в настоящее время моделей внедрения ИКТ в процесс обучения.

Пример 1. *ИКТ в начальной школе.* Данная модель внедрения наиболее популярна в связи с тем, что именно в начальной школе наибольшее количество формальных знаний и умений, требующих простого запоминания, что делает использование средств ИКТ весьма эффективным. Кроме этого, существенную роль играет и то, что уже в начальной школе учащиеся получают основные навыки работы с компьютером. А это, в свою очередь, создает условия для дальнейшего использования

компьютерных технологий в обучении. Отсюда – достаточно обобщенный спектр педагогических задач: развитие (по возможности) интеллекта детей и поддержка предметов (математики, русского языка, чтения, географии и т.п.).

Широкое использование ИКТ в начальной школе имеет достаточно серьезные временные ограничения. Согласно санитарным нормам, время непрерывной работы для школьников 7–10 лет не должно превышать 15 минут. При этом количество занятий в неделю для учащихся младших классов не должно превышать трех часов (два из них – факультативы по одному часу, причем не подряд). С учетом этих ограничений ученик проводит за компьютером не более половины занятия.

Уровень интеграции ИКТ в учебный процесс начальной школы, как правило, соответствует предметно-ориентированной модели (по терминологии О.А. Агаповой и др.). Связано это с тем, что, во-первых, отсутствуют необходимые программы обучения, предусматривающие более высокую степень интеграции, а во-вторых, противоречие между необходимым и доступным временем для учебного процесса с использованием средств ИКТ препятствует созданию таких программ обучения.

Такой уровень интеграции и количество часов позволяют использовать следующие функционально-ориентированные модели: «самообучение», «диагностика», «лекция без обратной связи», «инструмент ученика» и «подготовка».

Организационно проще всего ввести дополнительные «компьютерные уроки» (их можно назвать «информатикой», «основами информационной культуры», «введением в информационные технологии» и т.п.), на которых применяются средства ИКТ. Как правило, подготовку и проведение занятий в этом случае осуществляет преподаватель информатики (опять же название можно дать другое), обладающий соответствующей квалификацией. При этом желательно, чтобы подготовку к занятиям он согласовывал с учителем, ведущим урок в данном классе.

Примерная структура и содержание уроков с использованием средств ИКТ в начальной школе приведена в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Примерная структура занятий
с использованием средств ИКТ в начальной школе

№ п/п	Содержание занятия без компьютера	Содержание занятия с компьютером	Комментарии
1	2	3	4
1	Развитие логического (алгоритмического) мышления: логические игры, решение алгоритмических и логических задач. Используются специальные тетради (например, «Информатика» Института новых технологий и др.) или книги (например, приложение к комплексу «Роботландия»)	Формирование алгоритмического мышления с помощью дидактических игр («Алгоритмика», «Роботландия» и т.п.), знакомство с функционально-ориентированными пакетами: текстовым, графическим и музыкальным редакторами. Одним из элементов такой деятельности является работа с предметными дидактическими играми («Правилка» и т.п.)	Такая технология ориентирована на развитие логической компоненты мышления. Влияние на процесс обучения предметным областям опосредованное. Считается, что развитие логического мышления позволяет повышать эффективность обучения в целом (по крайней мере предметов естественнонаучного цикла)
2	Развитие логического (алгоритмического) мышления: логические игры, решение алгоритмических и логических задач. В основе всей учебной деятельности – освое-	Формирование алгоритмического мышления, закрепление навыков работы с компьютером и основными программными средствами: текс-	Принято считать, что данный вид деятельности весьма эффективен для развития творческих способностей детей, устраняет «мато-

Продолжение табл. 5.2

1	2	3	4
	ение программирования на языке LOGO (программирование простейших задач, составление типовых алгоритмов, решение задач повышенной трудности, участие в совместных проектах). Расширение данного направления реализуется путем добавления в учебную деятельность работы с конструктором LEGO. С помощью конструктора можно создать модели машин, управляемые с помощью компьютера. Программы для управления также пишутся на LOGO	товым, графическим и музыкальным редактором, специальной средой программирования. В качестве базовых инструментов выступают LogoWriter, ПервоЛого, ЛогоМиры и т.п.	боязнь», т.е. страх перед математикой (по С. Пейперту). Проблема заключается в том, что подобные выводы сделаны преимущественно при индивидуальном обучении
3	Развитие интеллектуальных способностей. В качестве базы используется проект Института «Открытое общество» и Министерства образования РФ (автор А.З. Зак). Цель курса – развитие основных интеллектуальных способностей (комбинировать, планировать, анализировать, рассуждать), памяти,	При работе с компьютером решается сразу несколько задач: формирование логического мышления на основе логических компьютерных игр (здесь могут использоваться и «Алгоритмика», и «Роботландия»); отработка базовых навыков работы с компьютером	Направление интересное, поскольку существенно влияет на качество обучения. Весьма заметно повышается мотивация к учению, выявлено увеличение трудоспособности до и после подобных уроков, повышается устойчивость внимания, изменяется в целом отношение к учебе

Продолжение табл. 5.2

1	2	3	4
	важных сторон личности ребенка (произвольность, самостоятельность в действиях, способность управлять собой в сложных ситуациях; гибкость, критичность мышления); развитие речи учащихся, обучение работе с книгой, развитие словесно-логического мышления, произвольного внимания; освоение основных логических связок («и», «или», «не»), развития алгоритмического стиля мышления	(текстовый, графический и музыкальный редакторы); закрепление и пропедевтика предметных знаний (дидактические предметные игры: комплекс «Радуга в компьютере», отдельные тренажеры, контролирующие и обучающие программы по темам, которые либо будут изучаться в данном классе, либо уже изучались)	
4	Ориентация на предметные цели. После изучения основ работы с компьютером (этот процесс может идти параллельно в другие часы) учащиеся повторяют пройденный на традиционном уроке материал (тем может быть несколько), а затем закрепляют этот материал при работе с	Работа с дидактическими играми, тренажерами, контролирующими, моделирующими программами и электронными учебниками. Как правило, каждая школа сама собирает тот комплект программ учебного назначения,	Здесь в чистом виде реализуется модель «самообучение». Результативность зависит, как уже отмечалось, от согласованности преподавателей и от реализации системного подхода в обучении (в данном случае под системным подходом

Окончание табл. 5.2

1	2	3	4
	компьютером. Здесь важна согласованность действий преподавателя информатики и учителя, ведущего уроки в данном классе	которые отвечают их требованиям. В качестве ядра этого комплекса иногда используется набор программ, называемый «Радуга в компьютере»	будем понимать использование средств диагностики и коррекции знаний на основании ее результатов)

Пример 2. *Использование ИКТ в преподавании математики и физики.* Предположим, что у нас имеются группы обучаемых, которых следует по каким-то причинам качественно подготовить по некоторым дисциплинам (пусть это будет физика и математика). Требуется, с одной стороны, интенсифицировать процесс обучения[163], а с другой – внести современное содержание.

Когда речь идет не о начальной школе (где один преподаватель), реализовать единую технологию обучения довольно трудно, так как это связано, во-первых, с необходимостью согласовываться с большим количеством преподавателей, а во-вторых, с обязательностью этим преподавателям согласовываться между собой. Существующая практика, к сожалению, такой подход чаще всего не рассматривает. Каждый преподаватель-предметник реализует свою методику использования средств ИКТ (не с точки зрения ее оригинальности, а с точки зрения своей независимости от вмешательства других; терпят лишь преподавателей компьютерных дисциплин).

При заинтересованности преподавателей в использовании средств ИКТ уровень интеграции в последнее время все чаще соответствует *переходной* модели. Для реализации данного уровня внедрения используют модели «лекция без обратной связи», «самообучение», «диагностика», «инструмент ученика» и «подготовка».

Следующий шаг (выбор организационных мероприятий) включает:

[163] То есть либо за это же время больше изучить, либо более качественно усвоить. Можно и то, и другое.

а) анализ существующих программных средств учебного назначения по конкретному предмету для *встраивания* их в учебный процесс. В частности, на средства ИКТ могут быть частично переложены функции контроля, тренажа, формирования представлений об объектах и процессах. Также ИКТ могут использоваться как инструментальное средство;

б) проектирование самого процесса встраивания: модификация существующего расписания и распределения аудиторий с учетом использования средств ИКТ как в учебное, так и во внеучебное время;

в) доработку (при возможности) информационных и дидактических баз (например, доработка серии заданий в рамках инструментальных педагогических сред, построение новых компьютерных моделей и т.п.);

г) введение (при необходимости) в процесс преподавания современного содержания: отбор самого содержания, программного обеспечения, формирование необходимых новых знаний и умений.

Для рассматриваемых дисциплин (математика и физика) существует относительно большой спектр программной поддержки, которую можно достаточно эффективно использовать. Так, например, при изучении физики можно использовать:

- для моделей «лекция без обратной связи» (в качестве иллюстрации) и «самообучение» (повторение материала и работа с моделями) – компакт-диски «Физика в картинках», «Курс физики (работа, мощность, энергия)», «Открытая физика», «Репетитор: физика», «Физика для школьников и абитуриентов» и др.;
- для модели «диагностика» – педагогическую инструментальную систему «Магистр» с системой тестов;
- для проведения числовых экспериментов – электронную таблицу MS Excel, пакет MathCAD и т.п.

При изучении геометрии можно, например, применять следующие средства:

- для модели «лекция без обратной связи» – инструментальную среду «Живая геометрия» (разработана Институтом

новых технологий) с целью создания динамических моделей, MathCAD для построения графиков[164] и демонстрации решения различных уравнений или систем уравнений;

- для модели «самообучение» – тренажеры, ориентированные на закрепление каких-либо знаний и умений. Такие тренажеры можно приобретать или создавать по необходимому перечню тем, либо брать фрагменты из существующих электронных учебников (компакт-диски «Геометрия не для отличников», «Уроки геометрии», готовые приложения, созданные в инструментальной среде «Живая геометрия» и др.). При этом следует непременно убедиться, что их применение достаточно эффективно;
- для модели «диагностика» (с применением средств ИКТ) – отдельные наборы тестов, отвечающих требованиям, приведенным в описании данной модели, либо систему «Магистр» (лучше с готовой системой тестов);
- в случае, если вводится дополнительное содержание, практическое приложение которого требует использования компьютерных технологий, – какой-либо современный математический пакет (MathCAD, Statistica, MathLab и др.).

Хотелось бы отметить все большую актуальность введения нового содержания в изучение математики. С появлением «карманных» компьютеров и специальных графических микрокалькуляторов существующая технология обучения (познакомился с теорией для того, чтобы решать задачи → попрактиковался в решении задач → прошел контроль →...) стала терять смысл. Дело в том, что основной упор в этой цепочке делается на практическую деятельность. Но если у обучаемого имеется на столе компьютер со специальной программой, ему достаточно ввести уравнение и сразу получить развернутое решение, задать функцию – и получить ее детальный график и т.п. Из-за таких возможностей нет нужды чего-либо решать на бумаге. Это позволяет говорить о том, что существующая (особенно вузовская) математика на практике может быть сведена к умению правильно ввести данные в компьютер. Более того, современные прикладные направления математики именно так и построены: математики разрабатывают теорию, строят модель ее решения, а поиск частных решений выполняется с помощью компьютера. Можно предположить,

[164] Пакеты типа текстового и графического редакторов здесь перечислять не будем, поскольку это базовый набор, с которого начинается использование ИКТ в модели «лекция без обратной связи».

что в условиях свободного доступа к современным компьютерным средствам основой математической подготовки станет именно умение ставить задачу и строить модель ее решения (в виде уравнения, системы неравенств и т.п.). Отсюда просматривается и структура дополнительной подготовки по математике: более сложная теория, знакомство с ее прикладным назначением, умение на ее основе строить модель решения задачи и, используя конкретное предметно-ориентированное программное средство, находить ее решение.

Пример 3. *Курс экологии и природопользования.* Сегодня почти во все учебные заведения введен курс экологии. Часов на него отводится немного, курс носит преимущественно теоретический характер, степень заинтересованности в нем обучаемых весьма незначительная[165]. Этот курс иногда просто не преподают, поскольку он не отвечает сиюминутным интересам образовательных учреждений, тем более что экзамен по нему практически нигде не сдают. Отсюда и педагогическая задача – с учетом социальной значимости данной дисциплины обеспечить высокую мотивацию учения и повышение качества усвоения материала с помощью информационных и коммуникационных технологий.

Степень интеграции выберем самую высокую – проектно-ориентированную модель. Выбор такой модели связан с тем, что любая практическая учебная деятельность, не связанная непосредственно с учебным процессом, вряд ли позволит улучшить в данном случае ситуацию с качеством обучения. Отсюда и ориентация на использование средств ИКТ как инструмента, обеспечивающего перенос акцента с теоретической направленности курса на прикладную[166] (разумеется, не теряя эту самую теоретическую составляющую).

---

[165] Несомненно, при любимом и увлеченном преподавателе, неравнодушном к детям и предмету, с выходом на природу и непосредственным участием в экологических акциях Greenpeace и других экологических движениях данный предмет будет интересен. Но сколько таких преподавателей?

[166] Можно утверждать, что наибольшее качество усвоения достигается в тех предметных областях, в которых реализован процесс практического применения полученных знаний либо непосредственно в жизни обучаемых, либо в искусственных («виртуальных») ситуациях, созданных преподавателем.

Этим определяется и выбор моделей использования средств ИКТ: «лекция без обратной связи», «самообучение» и «диагностика». При этом самым главным направлением в модели «самообучение» будет работа с различными компьютерными экологическими моделями, позволяющими реализовать исследовательскую и практическую деятельность учащихся.

Сразу следует оговориться, что в данной ситуации средства ИКТ должны выступать как системообразующая компонента учебного процесса.

Самое «простое» в этом примере – это выбор организационных мероприятий. Использование средств ИКТ как системообразующих требует не только перестройки технологии проведения обучения, но и изменения всего обеспечения: учебников, методических рекомендаций, задачников и др. Вряд ли такое обеспечение возможно реализовать в рамках одного учебного заведения. Кроме того, создание такого обеспечения – это значительные финансовые затраты. Единственный разумный вариант в этой ситуации – это приобретение уже готового программно-методического комплекса (ПМК), обеспечивающего полноценный учебный процесс с использованием средств ИКТ. Такие комплексы существуют. В частности, один из них разработан в проблемной лаборатории по использованию вычислительной и микропроцессорной техники в учебном процессе Уральского государственного педагогического университета его сотрудниками: В.Ф. Шолоховичем, И.И. Данилиной, С.В. Комовым, Е.С. Некрасовым, А.Г. Гейном. Программно-методический комплекс рассчитан на занятия по 2 часа в неделю: первый час – теория и постановка задач, второй – изучение компьютерных моделей и решение задач с их помощью.

Хотелось бы подчеркнуть главную особенность этого комплекса: он предназначен для проведения занятий именно в условиях группового обучения. Более того, если не рассматривать существующие программно-методические комплексы по информатике, то этот ПМК («Экология и природопользование») – единственный известный автору отечественный полностью законченный комплекс по предметной области, реализую-

щий проектно-ориентированную модель учебного процесса. Без средств ИКТ данный курс не имеет смысла, ибо вся учебная деятельность обучаемых базируется на работе с компьютерными моделями.

5.2.3. Реализация учебного процесса с использованием ИКТ

Закончив проектирование (а предыдущие два этапа – это и есть проектирование учебного процесса, ориентированного на применение средств ИКТ), можно приступать к реализации созданного проекта[167].

В принципе, почти все шаги по внедрению средств ИКТ были рассмотрены на этапе проектирования, выделим несколько ключевых моментов.

В первую очередь необходимо обратить внимание на реализацию модели «диагностика»[168]. Только при получении *объективной* информации об успешности обучения можно судить об эффективности (или неэффективности) тех или иных методов использования средств ИКТ. При этом желательно иметь возможность сравнивать с помощью тех же измерительных средств результаты, полученные и в рамках традиционного обучения. Систематическое получение информации о результативности обучения позволяет иногда так перестроить традиционный процесс обучения, что он оказывается не менее эффективным, чем компьютеризированный курс. При этом сам процесс диагности-

[167] Помимо решения педагогических и технологических проблем существует достаточно широкий спектр административных решений, которые являются базовыми для внедрения средств ИКТ в обучение. Это и выделение дополнительного времени, и перестройка расписания, и организация работы в компьютерном классе, и мн. др. Самым существенным здесь является решение о переводе части плановых занятий в компьютерный класс. Ведь, в конечном итоге, за результативность обучения ответственность несет администрация учебного заведения, а принцип «Не навреди!» действует и в образовании.

[168] Данный тезис в меньшей степени относится к ситуации, когда компьютер используется как инструмент деятельности в гуманитарно-ориентированных областях: для создания иллюстраций, сочинений, статей и т.п.

рования проще и эффективней проводить именно с помощью средств ИКТ.

Не менее важным моментом является реализация модели «подготовка». Это принципиально по двум причинам. Во-первых, сохранение в компьютере подробной информации о методике (сценарии) проведения и результативности тех или иных занятий облегчает дальнейшую подготовку к аналогичным занятиям. Проще корректировать и вырабатывать оптимальный сценарий каждого занятия, систематизировать, подбирать и дополнять дидактический материал. Во-вторых, упрощается процедура передачи опыта преподавания по данной технологии.

Следует иметь в виду, что среди всех структурно-функциональных моделей самой эффектной (как для обучаемых, так и для других преподавателей, проверяющих и т.п.) является «лекция без обратной связи». При этом финансовые и организационные затраты в конечном итоге меньше, чем при работе с другими моделями[169]. Достоинством такой модели является и то, что большинство преподавателей привлекаются к работе с компьютером, что открывает перспективы для дальнейшего использования ИКТ в обучении.

Самым существенным элементом внедрения средств ИКТ сегодня является наличие хотя бы минимального финансирования. Без осознания администрацией этого факта практически любые начинания, даже при самой великолепной компьютерной технике, обречены на неудачу. Поддержка работоспособности техники, приобретение расходных материалов (картриджей, дискет, бумаги и др.) требует хотя и небольших, но постоянных затрат.

Современное обеспечение учебного процесса в условиях средств ИКТ, как правило, представляет собой программно-

[169] В общем случае данный тезис не совсем верен. Как правило, реализация такой модели осуществляется тогда, когда компьютерные классы уже есть. Поэтому чаще всего создание такой модели – это дополнительные траты. А вот то, что организация «лекционного» кабинета обходится существенно дешевле, чем один полностью компьютеризированый класс – это объективная реальность.

методические комплексы, включающие, помимо самих компьютерных программ, их подробные описания, учебные пособия для учащихся и методические рекомендации для преподавателей. Технология ближайшего прошлого типа «главное, чтобы была программа, а уж потом придумаю, как ее использовать» уже не продуктивна. Количество компакт-дисков с подобными программами может быть бесконечным, но вот результативность их использования вызывает сомнения. Поэтому сразу нужно сделать все, чтобы администрация понимала, что минимальные затраты на покупку программного, методического и дидактического обеспечения учебного процесса в условиях ИКТ необходимы (они составят в среднем стоимость еще одного компьютера). Здесь работает тот самый классический производственный принцип: чтобы получить отдачу, следует сначала вложить деньги.

5.3. Технологии обучения в информационном обществе: прогнозы и перспективы

Как правило, современные исследования в области использования ИКТ в обучении учитывают (явно или неявно) технические и технологические ограничения современного компьютерного оборудования и программного обеспечения. Для того чтобы спрогнозировать будущее, давайте попробуем отойти от этих ограничений и предположим, что *компьютеры могут все* и отсутствуют *проблемы с их приобретением*.

Процесс обучения в быстро изменяющемся мире должен отвечать ряду требований, которые уже сейчас сформулированы современными психолого-педагогическими науками. К этим требованиям относятся: индивидуализация, дифференциация, личностно ориентированный подход, эвристическое обучение, развивающее обучение и т.п. Перечисленные требования, несомненно, в будущем будут широко внедрены в процесс обучения для того, чтобы обеспечить высочайшее качество образования, его гибкость, непрерывность и адаптивность как к задачам обучения, так и к личности обучаемого.

Используя аналогию с развитием современного производства, можно предположить, что, наряду с традиционными формами обучения (которые, несомненно, сохранятся так же, как и сохранилось до сих пор кустарное производство), появятся образовательные технологии нового поколения, обеспечивающие стандартизированное качественное образование широким массам населения. Вряд ли таких технологий будет много. Скорее всего возникнет ограниченный ряд технологий[170], которые обеспечат либо похожие результаты в разных сферах образования, либо будут дифференцироваться в зависимости от направленности этой сферы (вряд ли технологии обучения в начальной школе будут совпадать с технологиями обучения на уровне высшего профессионального образования).

Образовательные технологии нового поколения, базирующие на ИКТ, скорее всего будут достаточно унифицированными и адаптивными к различным аспектам образования. Подобные технологии должны будут обладать следующими свойствами:

- адаптивностью к требованиям преподавателей (а значит и упрощенной технологией передачи и внедрения); как показывает практика, наличие хотя бы незначительных расхождений во взглядах преподавателя и разработчика образовательной технологии не позволяет этой технологии существовать сколько-нибудь продолжительное время;
- очевидной эффективностью; один из самых существенных моментов здесь – это обеспечение качества без увеличения трудозатрат преподавателя (и даже при уменьшении этих трудозатрат);
- адаптивностью к формам и видам обучения; существование очного, заочного, дистанционного, вечернего и других форм обучения не должно принципиально влиять на основу технологии обучения и ее обеспечение;

[170] Унификация подходов и технологий образования видна из тенденций, возникающих, например, в развитых странах. Например, многие страны Европы начинают широко использовать технологию Problem Based Learning (проблемное обучение).

• адаптивностью к требованиям каждого конкретного учебного заведения по различным параметрам: количеству часов, профессиональной направленности, качеству обучения;

• открытостью для модификации, предполагающей возможность расширения, изменения, сокращения.

Считается, что образовательные технологии являются частью методических систем (методическая система – это «структура, компонентами которой являются цели обучения, содержание обучения, методы обучения, формы и средства обучения»[171]). Учитывая, что ключевым из перечисленных выше свойств является адаптивность, в дальнейшем будем пользоваться термином *«адаптивная методическая система»* (АМС), подразумевая под этим методическую систему, содержащую в своей структуре образовательную технологию, базирующуюся на ИКТ и обладающую перечисленными выше адаптивными свойствам. Кроме того, для наиболее результативного функционирования АМС должна *базироваться на широком использовании современных психолого-педагогических исследований в области обучения.*

Опираясь на выдвинутые предположения и выделенные свойства, попробуем представить структуру и содержание подобной адаптивной методической системы.

5.3.1. Структура адаптивных методических систем

Исследованиями в области создания методических систем занимались многие ученые-педагоги (В.П. Беспалько, В.В. Краевский, А.М. Пышкало, Г.К. Селевко и др.). Поэтому основное внимание будет уделено проектированию именно технологического компонента АМС, обладающей адаптивными свойствами. В первую очередь сформулируем основные принципы, обеспечивающие адаптивность. К ним относятся:

[171] *Пышкало А.М.* Методическая система обучения геометрии в начальной школе: [Авт. докл. по моногр. «Методика обучения геометрии в нач. кл.»]. М., 1975. С. 7.

1) принцип *модульности* – предполагает, что АМС будет представлять собой набор достаточно самостоятельных блоков, каждый из которых, в свою очередь, будет являться фактически методической системой[172], реализующей цели обучения, входящие (непосредственно или на макроуровне) в целеполагание всей системы в целом; такой подход, с одной стороны, обеспечивает единство проектирования методической системы любого уровня, а с другой – позволяет сориентировать методическую систему на потребности конкретного учебного заведения. Здесь работает принцип рекурсии: блоки, из которых состоит методическая система, в свою очередь, могут состоять из подблоков;

2) принцип *открытости* – заключается в первую очередь в возможности свободного расширения и модернизации созданной методической системы. Этот принцип реализуется, во-первых, блочным построением системы, во-вторых, предоставлением пользователю технологии создания и модернизации блоков;

3) принцип *амбивалентности* – его суть в существовании двух типов связей между блоками методической системы и двух видов блоков. Данный принцип предполагает наличие в методической системе базового блока, некой «точки входа», через которую осуществляется образовательная деятельность в рамках данной методической системы и освоение которой является фундаментом, необходимым для дальнейшего движения в рамках этой системы. Базовый блок может иметь расширения (дополнительные блоки, тесно взаимосвязанные с базовым), обеспечивающие более глубокое усвоение учебного материала. При этом связь между этими блоками весьма жесткая и последовательность их изучения, несмотря на блочную структуру, четко определена. Набор подобных блоков представляет фактическое *ядро методической системы* с адаптивными свойствами. Кроме ядра в АМС, как правило, должны присутствовать блоки, которые связаны с ядром лишь частью знаний и умений, которыми обучаемый должен владеть, чтобы успешно осваивать содержа-

[172] Здесь и далее подразумевается адаптивная методическая система.

ние данных блоков. Здесь речь идет о «слабых» связях (или вообще об отсутствии таковых). Данный тип блока включается в методическую систему, с одной стороны, из-за этой самой «слабой» связи, а с другой – из-за того, что целеполагание блока входит в стратегическую систему целей всей адаптивной методической системы. Принцип амбивалентности позволяет проектировать и создавать методические системы по промышленной технологии с привлечением большого количества разработчиков, обеспечивает соблюдение принципа открытости и (наряду с двумя другими принципами) высокую гибкость и адаптивность методической системы к условиям конкретного учебного заведения[173].

Структура модели АМС, отвечающей всем перечисленным требованиям, приведена на рис. 5.2. При этом следует иметь в виду, что каждый из блоков может сам иметь блочную структуру. Под *макроцелями обучения* понимается общий перечень целей, уточнение которых осуществляется в рамках блоков, составляющих методическую систему (которые, в свою очередь, могут выступать макроцелями для подблоков и т.д.). Пунктирная линия обозначает условность и гибкость границы системы, ее модифицируемость и расширяемость. Следует отметить, что количество блоков может быть произвольным. Аналогичную структуру может иметь каждый из подблоков.

Спроектированная структура АМС удовлетворяет условиям адаптивности как на уровне *учебного заведения,* так и на уровне *формирования содержания дисциплины*. Действительно, предлагаемая структуризация позволяет собирать конкретный вариант АМС из готовых блоков как из частей конструктора. По крайне мере, уже на этом уровне просматриваются механизмы

[173] Амбивалентность означает двойственность и противоречивость. Двойственность здесь явно указана. Противоречивость не столь очевидна, но она есть, поскольку связана с необходимостью создания, с одной стороны, единой АМС, являющейся системой, а с другой –независимых блоков, которые включены в систему условно, поскольку отсутствуют какие-либо внутренние связи. АМС представляет собой изначально некоторый «конструктор», с помощью которого «собирается» методическая система для конкретного учебного заведения.

оптимизации разработки учебных дисциплин и их методического обеспечения, ориентированные на создание базового блока, который выступает в качестве основы дальнейшей подготовки к профессиональной деятельности.

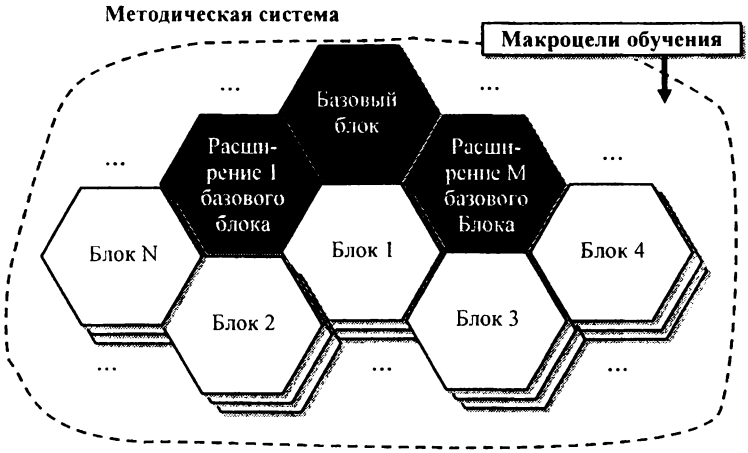


Рис. 5.2. Структура адаптивной методической системы[174]

Важно отметить, что, в отличие от традиционного подхода, адаптивная методическая система должна иметь наддисциплинарный характер, включая максимально широкий спектр блоков для подготовки обучаемых в рамках конкретной предметной области. Здесь легко встраиваются межпредметные и специализированные компоненты.

5.3.2. Проектирование модели обучения с адаптивными свойствами

Следующий шаг при проектировании АМС связан с разработкой модели обучения, в рамках которой можно будет реализовать требования современной дидактики. К минимальному

[174] Здесь макроцели – это *обобщенные* цели обучения. Изображение блока макроцелей вне границ методической системы связано с необходимостью подчеркнуть, что они находятся НАД содержанием, средствами и методами.

набору таких требований отнесем индивидуализацию, дифференциацию и гуманизацию обучения.

Сначала решим вопрос об адаптации методической системы к требованиям преподавателя. Можно предположить, что такая адаптация возможна, в следующих случаях:

1) если разработанные средства и методы обучения будут, как минимум, нейтральны к методикам, используемым преподавателями;

2) обеспечение АМС будет содержать как инвариантную, так и вариативную части. При этом вариативная часть должна быть легко модифицируемой самим преподавателем. Наиболее реальный вариант – это создание вариативной части как электронного компонента открытого типа (т.е. в виде файлов, баз данных, электронных учебников и других компонентов, которые легко редактируются, изменяются и дополняются);

3) преподавателю будет предоставлено полное методическое и дидактическое обеспечение, гарантирующее получение заранее спланированного результата обучения (образовательная технология по М.В. Кларину); к подобному обеспечению можно отнести специальные интегрированные учебные пособия (пока гибрид бумажных и электронных[175]), дидактически полный набор задач и заданий, целостную систему контроля (в том числе и компьютерного) и широкий спектр основных и дополнитель-

[175] Скорее всего, в будущем понятие «бумажные технологии» будет постепенно размываться. Появились уже псевдобумажные технологии, обеспечивающие имитацию бумажных, но с помощью информационных технологий. Так, в печати промелькнула информация о создании газеты, содержимое которой может обновляться ежедневно и даже ежечасно, если подключить ее к компьютеру. По сути, эта газета – своеобразный монитор, хранящий информацию до тех пор, пока ее просто не сменили. А речевой ввод информации в компьютер, использование планшетов для ввода текста, появление плоских LCD-мониторов, имеющих матовые экраны, на которых текст смотрится не хуже, чем на самой лучшей бумаге, и другие появляющиеся технологии позволяют выдвинуть подобную гипотезу. В этом же ряду находятся первые электронные книги (eBook).

ных материалов, позволяющих реализовать индивидуализацию и дифференциацию обучения;

4) если трудозатраты преподавателя по использованию АМС не будут превышать обычных; более того, желательно, чтобы они снижались (или меняли характер работы преподавателя, делая ее менее рутиной и более творческой).

Как видно из перечисленных требований, неотъемлемой частью АМС должны выступать информационные и коммуникационные технологии. При этом учебный процесс (весь или его часть) должен быть спроектирован и реализован так, чтобы ИКТ стали *системообразующей* частью, результативность данного учебного процесса должна быть значительно выше аналогичного процесса, реализуемого с помощью других средств, причем при этом учебный процесс в целом должен остаться целостным и гармонично функционирующим. Сформулированные положения назовем «*концепцией киборга*».

Для проектирования модели обучения воспользуемся инструментарием, применяемым в теории решения изобретательских задач. Один из технологических приемов в данном подходе заключается в следующем: а) сначала конкретизируется задача (т.е. выявляется, что, собственно, нужно получить); б) затем предполагается, что есть некие гипотетические человечки, которые обеспечивают решение задачи, при этом выявляются все особенности поведения этих человечков (т.е. подробная характеристика конструируемого устройства); в) после этого (а это самое трудное) выясняется, какой материальный объект (устройство) может выполнять роль этих человечков[176].

Сначала еще раз сформулируем поставленную ранее задачу: разработать методическую систему, обеспечивающую адаптацию по трем параметрам: а) уровню образовательного учреждения; б) различным организационным формам обучения; в) процессу обучения, при котором обучение реализуется по индивидуальными траекториями. Адаптация по первому парамет-

[176] См.: *Альтшуллер Г.С.* Творчество как точная наука. М., 1979; *Петрович Н.Т., Цуриков В.М.* Путь к изобретению. М., 1986 и др.

ру реализуется блочной структурой методической системы: каждое учреждение собирает из блоков АМС тот набор, который соответствует их стандартам и требованиям. Рассмотрим, как должен быть построен учебный процесс, чтобы реализовать адаптационные свойства по другим параметрам.

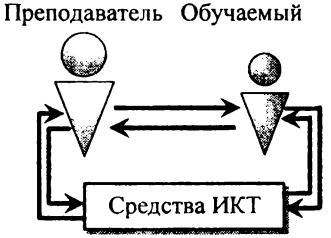


Рис. 5.3. Индивидуальная схема обучения

Идеальная модель – это когда есть один обучающий, один обучаемый и средства ИКТ (рис. 5.3). В этом случае индивидуализация и дифференциация обеспечиваются, во-первых, субъектом управления (преподавателем), поскольку данная модель позволяет легко это реализовать (разумеется, при должном уровне профессионализма преподавателя), а во-вторых, достижениями современной педагогической науки: традиционными средствами дидактики (книги, иллюстрации, пособия, задачники) и средствами ИКТ. Наличие личного и постоянно присутствующего преподавателя решает и проблему организационных форм обучения, поскольку такая форма остается одна – фактически всегда очная (преподаватель-то присутствует всегда). На данном этапе самостоятельная работа обучаемого является преобладающей, но обеспечивается консультациями, систематическим контролем и соответствующими управляющими воздействиями[177].

[177] Следует подчеркнуть, что в этом случае достаточно просто решаются проблемы с образовательными структурами: не требуются специально оборудованные помещения (с обучаемым можно работать и дома), затраты на средства ИКТ резко снижаются (нужен один комплект дидактических средств и оборудования).

Реальная ситуация отличается от идеальной прежде всего тем, что количество обучаемых существенно больше одного. Тогда адаптивность и высокое качество обучения, что присуще идеальной модели, исчезают, и мы снова остаемся с теми же проблемами. Чтобы избежать этого, предложим компромиссную модель, в которой сочетаются особенности группового обучения и идеальной модели. Такая модель предполагает включение в учебный процесс неких гипотетических ассистентов, причем их количество совпадает с количеством обучаемых (рис. 5.4). В этом случае можно предположить, что удастся сочетать особенности работы групповой и индивидуальной (т.е. обеспечить индивидуальное обучение в условиях группы).

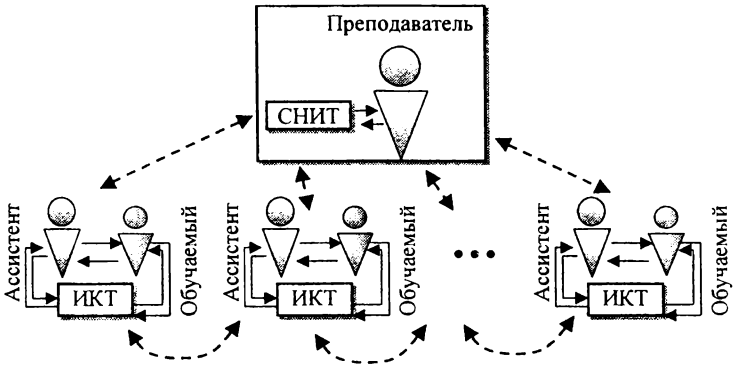


Рис. 5.4. Модель группового обучения в условиях использования средств ИКТ

Разделим обучающие функции между преподавателем и его ассистентами (по условиям алгоритма понятие «ассистент» сначала не конкретизируется). В общем случае деятельность «преподавателя направлена на реализацию следующих основных функций: 1) предъявление и объяснение учащимся усвояемого предметного содержания; 2) показ деятельности, в которой учащийся должен использовать этот материал; 3) управление

процессом усвоения этой деятельности учащимся»[178]. Последний пункт включает: формирование системы задач, выполнение которых обеспечивает реализацию целей обучения; определение наличия у обучаемых необходимых предварительных знаний и умений; получение сведений об индивидуальных особенностях учащихся; создание положительных мотивов учения; последовательное предъявление обучаемым сформированных задач; контроль выполнения каждой из задач; выработку корректирующих воздействий[179]. Перечисленные функции можно разделить по двум критериям: уровню управляющих воздействий и предъявляемому содержанию.

Согласно схеме (см. рис. 5.4) разделение по уровням управления очевидно и достаточно традиционно. Преподаватель осуществляет общее руководство: принимает решения, определяет цели, реализует итоговый контроль, выбирает корректирующие воздействия и строит индивидуальные траектории обучения. Каждый ассистент обеспечивает управление деятельностью обучаемого (предъявляет теорию и последовательность заданий), проводит текущий контроль и рекомендует обучаемому приглашать преподавателя либо в ситуации затруднения (ассистент не всегда может помочь), либо когда требуется принятие кардинальных (для обучаемого) решений (например, когда закончился этап обучения и требуется определиться с дальнейшей траекторией обучения). То есть преподаватель в рамках данной модели освобождается от рутинной работы (разработки дидактических материалов, предъявления информации, организации текущей работы и текущего контроля). При этом он может (в данной гипотетической ситуации) больше внимания уделить вопросам, на которые в традиционном обучении просто не хватает времени: позаниматься со слабыми или сильными учащимися во время занятия (не в ущерб остальным), проконсультировать тех, кому не смог помочь ассистент, провести итого-

[178] *Талызина Н.Ф.* Психолого-педагогические основы автоматизации учебного процесса //Психолого-педагогические и психофизиологические проблемы компьютерного обучения. М., 1984. С. 12.

[179] Там же. С. 19.

вый контроль, построить траекторию обучения практически для каждого и т.п.

Разделение по предъявляемому содержанию может быть достаточно традиционным для вуза (но не столь привычно, например, для общеобразовательной школы): систематизированная теория и методология учебной дисциплины – это область, за которую отвечает преподаватель. Следовательно, основными организационными формами проведения занятий могут быть: лекции, семинары, ролевые игры и т.п. (т.е. те, в которых требуется работа группы). Все, что необходимо знать для практической деятельности, а также формирование умений обеспечивает ассистент. Здесь преобладающей организационной формой являются практические и лабораторные занятия, на которых реализуется преимущественно индивидуальное обучение.

Теперь убедимся, что построенная модель адаптивна к формам и моделям обучения.

Независимость предложенной модели методической системы от организационных форм обучения становится очевидной, если предположить, что связь между преподавателем и участниками учебного процесса может быть не только непосредственной, но и дистанционной. Свойство модели, в которой непосредственная деятельность возлагается на ассистента, позволяет «разобрать» построенную модель, предполагая, что группа «обучаемый – ассистент – средства ИКТ» представляет единый фрейм, внутри которого имеются жесткие связи, а связь между преподавателем и этими фреймами, а также между собственно фреймами может быть непостоянной[180] (т.е. без ущерба для качества обучения можно реализовать очное, заочное, дистанционное и другие формы и виды обучения).

Часть рутинных функций преподавателя передается ассистенту, благодаря чему у последнего, как уже отмечалось, появляется время для решения стратегических задач обучения. Сделаем еще два предположения: ассистенты должны, во-первых, одинаково качественно исполнять свои обязанности; а во-

[180] На рис. 5.4 непостоянные связи изображены пунктирной линией.

вторых, обеспечивать высокую результативность обучения (реализовывать модель полного усвоения). Тогда, договорившись о неразделимости фрейма, получаем, что индивидуализация обучения (по таким характеристикам, как темп изучения, количество решаемых задач, объем дополнительно усваиваемых знаний) обеспечивается самой структурой этого фрейма (при обучении ассистент и средства ИКТ присутствуют всегда).

Хотелось бы подчеркнуть ряд достоинств предложенной схемы: 1) в ее рамках может быть реализована практически любая модель обучения (на деятельность участников учебного процесса не накладывается никаких ограничений); 2) схема устойчива и отчасти независима от квалификации преподавателя (недочеты в управлении могут быть сглажены качественной работой ассистентов).

Следующий шаг – это уточнение того, что, собственно, представляют собой введенные в модель гипотетические ассистенты.

5.3.3. Выбор и создание средств обучения в условиях АМС

Как уже отмечалось выше, конструируемый учебный процесс не исключает никаких форм групповой работы, поскольку предусматривает на каких-то этапах обучения участие преподавателя. В данном разделе основное внимание уделим особенностям функционирования образовательного фрейма, включающего обучаемого, ассистента и средства ИКТ.

Исходя из задач, реализуемых ассистентом, он должен, по сути, заниматься управлением деятельностью одного обучаемого. При этом должны быть реализованы три функции: собственно управление, предъявление учебного материала и проведение контроля. Разумеется, при этом должны выполняться и классические задачи образования: мотивировать обучаемого на образовательную деятельность; развивать самостоятельность и интеллект; учить учиться. В действительности только два объек-

та[181] могут претендовать на роль такого ассистента: чисто компьютерные средства (АОС – автоматизированные обучающие системы) и специальным образом разработанные дидактические комплексы, размещенные на бумажных и компьютерных носителях, а также видео- и аудиокассетах и дисках. Так сложилось исторически, что на эти объекты в основном ориентировались методологи образования, изучающие вопросы использования в этой сфере компьютерных и телекоммуникационных технологий. Если до 90-х гг. прошлого века одним из базовых подходов являлось компьютерное обучение с использованием специальных АОС[182], то позже данное направление стало вспомогательным. Сейчас основное внимание уделяется организации учебного процесса в условиях информационных и коммуникационных технологий (Г.А. Бордовский, Т.А. Бороненко, Ю.С. Брановский , Б.С. Гершунский, В.В. Гузеев, В.А. Извозчиков, И.В. Роберт, И.А. Румянцев, Б.Е. Стариченко, А.М. Слуцкий и мн. др.). Сегодня можно констатировать, что первое направление включено во второе в качестве одного из компонентов, с помощью которого реализуется более эффективный процесс обучения.

Таким образом, в качестве гипотетического ассистента выступит комплекс дидактических средств, размещенных на различных (бумажных, магнитных и т.п.) носителях. Подобный выбор (помимо нас) сделали независимо друг от друга многие исследователи, которых интересует прежде всего проблема дистанционного обучения: И.В. Богданов, И.А. Крутий, Е.В. Чмы-

---

[181] Реально таких объектов существенно больше. Например, в качестве такого объекта может выступать человек. Но это экономически пока невыгодно и фактически для массового обучения неприемлемо. Другой такой объект – робот (не компьютер, а именно робот с искусственным интеллектом). Но пока говорить о внедрении подобных устройств в широкую образовательную практику можно только гипотетически.

[182] См.: *Гершунский Б.С.* Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы. М., 1987; *Монахов В.М.* Концепция создания и внедрения новых информационных технологий обучения // Проектирование новых информационных технологий обучения: Сб. ст. М.,1991; *Цевенков Ю.М., Семенова Ю.К.* Эффективность компьютерного обучения// Новые информационные технологии в образовании: Обзор. информ. М., 1991. Вып. 6.

хова (2001), Г.С. Курганская (2001) и др. Пожалуй, наиболее значительные успехи в создании подобных средств достигнуты в Современном гуманитарном университете (СГУ), в котором с их помощью уже реализуется дистанционное обучение. Основу «содержания обучения в СГУ составляют модульные рабочие учебники, которые выдаются всем студентам. Объем такого учебника составляет 80–100 страниц. <...> Только к весеннему семестру 1999 учебного года в СГУ было разработано и издано 642 различных учебника (юниты) по 216 учебным дисциплинам общим тиражом 2 млн 600 тыс. экземпляров»[183]. При этом под юнитой понимают «комплексный дидактический модуль той или иной учебной дисциплины. <...> Для каждой юниты готовится комплекс материалов – нормокомплект, включающий в себя рабочий учебник, видеолекции, аудиокурсы, компьютерные программы, тесты, экзаменационные вопросы и билеты»[184].

Рассмотренный подход по некоторым аспектам совпал с нашим. Была выдвинута гипотеза о том, что в качестве ассистента (в нашей модели группового обучения на рис. 5.4) будет выступать *блочный комплекс*, включающий следующие материалы: *интегрированные*[185] учебники (симбиоз бумажных и электронных), специальные обучающие тексты, а также различные программные средства учебного назначения, причем системообразующей основой должны выступать ИКТ. Воспользуемся термином, введенным В.К. Балабановым и др., и назовем элементарный компонент такого комплекса *юнитой*[186]. Отметим ряд требований, которые вытекают из построенной модели.

---

[183] *Балабанов В.К., Фокина В.Н.* О научных основах социального управления дистанционным образованием // Телекоммуникации и информатизация образования. 2001. №1(2). С. 35.

[184] Там же. С. 39.

[185] Здесь интегрированность – принципиальная характеристика. Речь идет именно о симбиозе электронных и бумажных средств.

[186] Понятно, что по сути речь идет об английском эквиваленте слова «модуль». Но учитывая, что модуль – это компонент модульного обучения и к нему предъявляются достаточно жесткие требования по структуре и содержанию, данного названия решено было избежать, поскольку технология построения юниты и модуля не вполне совпадает.

Во-первых, юнита должна обеспечивать *управление* учебной деятельностью (это функция ассистента!). Данное требование обязательно, поскольку именно оно обеспечивает автономное существование фрейма при «отключении» от преподавателя. Во-вторых, при разработке юниты требуется обеспечить ее универсальность, при которой обучение с достаточно высоким качеством будет реализовано вне зависимости от организационных форм его проведения, а также допускать весьма широкий диапазон уровня подготовленности обучаемых. И в-третьих, с помощью юниты должно быть обеспечено достижение не только учебных, но и развивающих целей, в том числе и формирование умения учиться.

Описанная модель адаптивной методической системы, как показали проведенные нами исследования, может быть реализована лишь в условиях информатизации образования, поскольку в этом случае: а) возникают предпосылки для создания дидактических средств, позволяющих организовать подобный учебный процесс; б) решаются проблемы передачи средств образовательных технологий, поскольку существенная часть информационных, контролирующих и управляющих функций реализуется с помощью ИКТ, которые либо через носители, либо через телекоммуникации легко дублируются и передаются; в) могут быть в наибольшей степени унифицированы результаты обучения, что в конечном итоге обеспечивает наиболее высокий уровень качества образования.

5.3.4. Технология реализации адаптивных методических систем

Возможность реализации модели обучения была проверена на построении АМС, ориентированной на подготовку студентов педагогических и профессионально-педагогических вузов к использованию информационных и компьютерных технологий. Данное направление было выбрано исключительно из прагматических соображений: это единственное направление, в рамках которого имеется реальная возможность получить широкий доступ к средствам ИКТ как во время занятий, так и при

самостоятельной работе. Кроме того, важным является то, что в этой области существует достаточно большое количество готовых разработок, с которыми можно сравнивать результаты использования АМС.

Построение конкретной модели АМС включало следующие этапы:

1) проектирование общей структуры АМС (рис. 5.5);

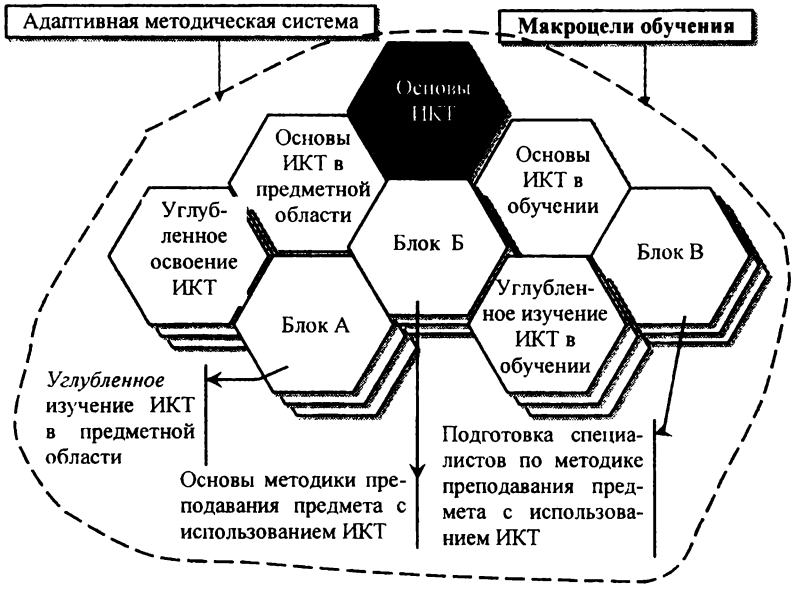


Рис. 5.5. Структура методической системы подготовки студентов педагогических вузов к использованию ИКТ

2) разработку структуры части блоков, подлежащих первоочередной реализации, определение перечня юнит, из которых будет составлен каждый из этих блоков;

3) построение детализированной системы диагностических целей для каждого блока и каждой юниты, из которых состоят эти блоки; при этом должны быть спроектированы как учебные, так и развивающие цели;

4) разработку сценария занятия, в котором принимают участие 4 участника: обучаемый, ассистент, преподаватель и средства ИКТ;

5) реализацию юнит, общая структура которых была скорректирована в ходе эксперимента (рис. 5.6); все компоненты структуры решают свои дидактические задачи и их наличие является обязательным;

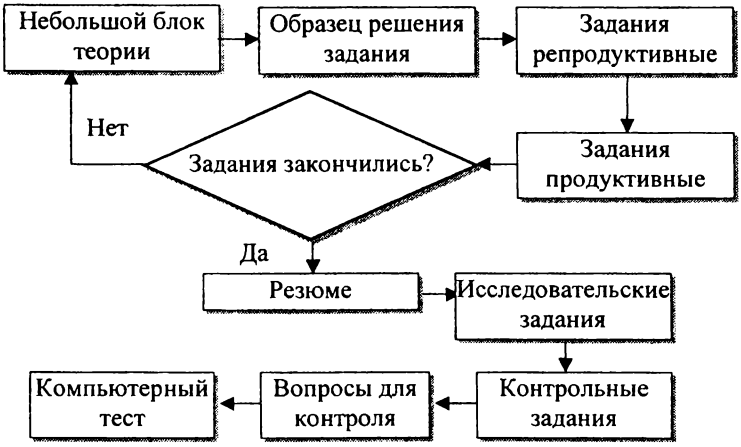


Рис. 5.6. Схематическая структура юниты

6) проектирование и реализацию электронных компонентов юнит, включая и систему компьютерной диагностики; следует отметить, что последняя система является наиболее трудоемкой, поскольку требует серьезной экспериментальной апробации. К юнитам предъявляются следующие требования:

- юнита должна представлять собой интегрированный комплекс, включающий специальное учебное пособие, содержащее управление (т.е. четкое указание, что обучаемый должен делать в каждый момент времени); учебный материал представляется в бумажном (базовый минимум) и электронном (расширение) виде. Вопросы для самоконтроля размещаются в учебном пособии, к ним прилагается компьютерный тест;

• каждая юнита должна представлять комплекс, обеспечивающий обучение решению какой-то конечной группы задач и заданий; такой подход необходим для того, чтобы после любого освоенного набора юнит обучение можно было бы прервать;

7) экспертную оценку юниты: полученные компоненты юниты оценивают преподаватели, связанные с данной предметной областью; в рассматриваемой предметной области оказалось полезным проводить экспертизу еще и в разных образовательных учреждениях, начиная с общей школы и кончая вузами;

8) экспериментальную отладку юнит в реальном учебном процессе; здесь существенным является ориентация на слабых учащихся. Отладка реализуется по трем параметрам: а) корректность и доступность содержания (критерий – отсутствие вопросов по содержанию текстов даже у самых слабых; если появляется хотя бы один вопрос, текст меняется и проверка продолжается на новых обучаемых); б) реализация модели полного усвоения: если обучаемый после работы с юнитой не может ответить на какой-либо вопрос, к юните добавляются задания и пояснения – и так до тех пор, пока все обучаемые, добросовестно выполняющие задания и изучающие материалы, отвечают на все вопросы, приведенные в конце юниты, а также успешно сдают тест; в) обеспечение мотивационной составляющей: анализируется интерес обучаемых к содержанию поставленных задач. Мотивация обеспечена, если не менее 75% обучаемым интересны представленные задачи и задания;

9) окончательное оформление, которое предполагает: разработку методических рекомендаций (на уровне технологической карты); издание блоков в виде специальных пособий с прилагаемыми компакт-дисками; создание дистанционной поддержки (как минимум, дистанционной системы диагностики как по каждой юните, так и по каждому блоку в целом).

Соответствие полученной АМС сформулированным требованиям проверялось в ходе педагогического эксперимента[187], в рамках которого были получены следующие результаты:

1) в течение 5 лет с помощью созданной АМС обучилось свыше 2000 человек от 12 до 60 лет, из них 95% обучаемых полностью освоили предложенный им набор блоков и лишь 5% по различным причинам не освоили курс (1% не смогли обучаться по этой технологии по физиологическим и психологическим причинам);

2) анкетирование обучаемых показало, что 75% из них хотели бы дальше обучаться преимущественно с помощью подобных АМС (студенты и школьники выразили желание, чтобы их обучали аналогичным образом по другим дисциплинам); 20% хотели бы сочетать обучение по традиционной технологии и работу с АМС; 5% пожелали обучаться только по традиционным технологиям. К этой категории, как показал наш анализ, относятся обучаемые с пониженным уровнем самооценки, плохо владеющие технологией учения, обеспечивающей уровень обученности выше репродуктивного;

3) разработанная АМС полностью или частично внедрена в 35 учебных заведений, причем среди них есть учреждения всех типов: общеобразовательные школы, учреждения начального и среднего профессионального образования, вузы. Интересно то, что специализация этих учебных заведений имеет максимально широкий спектр – от гуманитарных до сугубо технических. Важным здесь является отладка технологии передачи АМС, которая, как показал эксперимент, проста и удобна (наличие технологической карты позволяет обойтись без консультаций);

4) использование АМС для обучения во время аудиторных занятий и при самостоятельной работе показало, что обучаемым и обучающим весьма комфортно работать по предложенной технологии. С одной стороны, реализуется индивиду-

[187] Данные получены преимущественно при изучении блоков «Пользовательская информатика».

альная работа в группах, а с другой – полностью обеспечивается самостоятельная работа во внеучебное время. Предложенные блоки обеспечивают заочников полным спектром деятельности, фактически снимая потребность в аудиторных занятиях и развернутых консультациях. Сокращение подобных часов аудиторных занятий, как показал предварительный эксперимент, не сказывается на качестве обучения и может обеспечить достаточно серьезную экономическую выгоду.

В рамках АМС были проработаны и реализованы большинство из структурно-функциональных моделей, рассмотренных ранее. Так, для реализации модели «подготовка» была разработана информационная система «Методика», включающая тексты учебных пособий (лабораторных работ), справочную информацию для обучаемых, методические рекомендации для преподавателей. Все содержимое базы данных можно было менять, дополнять и печатать на принтере. Такая система позволила, с одной стороны, существенно сократить преподавателям время на подготовку к занятиям, а с другой – обеспечивать удобный и простой механизм полноценной передачи методики. Компьютерные тесты различного уровня использовались при реализации модели «диагностика». Юниты (пособия + электронное сопровождение), предоставляемые обучаемым, прекрасно функционировали в моделях «самообучение» и «взаимообучение». Презентации к теоретической части материала позволили активно использовать модель «лекция без обратной связи».

В условиях использования АМС уже через 2–3 занятия каждый обучаемый учится индивидуально, изучает свой материал в удобном для него темпе. Преподаватель лишь консультирует по непонятным вопросам (при хорошо отлаженной юните это происходит редко) и опрашивает тех, кто выполнил всю юниту. Реализация модели полного усвоения позволяет добиться высокого качества обучения, а возможность использовать юниты во время самостоятельной работы позволяет сделать процесс обучения еще более интенсивным.

Несомненно, построение адаптивных методических систем – лишь один из аспектов модернизации образования. Можно предположить, что реализация программ «Электронная Россия» и «Информатизация образования», которые рассчитаны до 2006 г., позволяет резко продвинуть процесс обеспечения информационно-коммуникационными и образовательными технологиями учреждения образования, что способствует развитию не только адаптивных методических систем, но и множества других направлений, обеспечивающих высочайшее качество образования в нашей стране.

Резюме

Результаты, полученные учеными (О.И. Агаповой, С.Р. Долмановой, В.М. Монаховым, Д.Ш. Матросом и др.), показывают, что процесс внедрения ИКТ в обучение исторически прошел ряд этапов: от экспериментальной апробации имеющихся программных средств до систематического использования в преподавании большинства учебных дисциплин и полной интеграции с ними. Был накоплен опыт внедрения ИКТ в обучение. Учитывая уникальность данного вида деятельности (обобщенной технологии пока не существует), каждое образовательное учреждение процесс внедрения изобретает заново. Анализ этого процесса показывает, что, если не вдаваться в подробности, практически все повторяют тот же «исторический» путь.

Обучение в условиях ИКТ должно отвечать ряду критериев. В частности, должен соблюдаться принцип новых задач, суть которого в том, чтобы не перекладывать на средства ИКТ традиционно сложившиеся приемы и методы, а перестраивать их в соответствии с новыми возможностями, предоставляемыми средствами ИКТ, и принцип системного подхода, означающий, что внедрение компьютеров должно основываться на системном анализе процесса обучения.

Опираясь на современную теоретическую базу, можно рассмотреть основные организационные и технологические этапы внедрения средств ИКТ в учебный процесс:

• этап проектирования – предполагает определение цели внедрения ИКТ в обучение, оценку требуемого ресурсного обеспечения и выбор организационной модели внедрения;

• этап реализации – ориентирован на исполнение подготовленного проекта.

Цель внедрения зависит от образовательных задач и специализации учебного заведения.

Анализ ресурсного обеспечения включает оценку технического (компьютеры, периферию и средства связи), программного и кадрового обеспечения учебного процесса с использованием средств ИКТ.

Выбор организационной модели внедрения ИКТ в обучение предполагает проведение серии мероприятий и создание условий, обеспечивающих повышение эффективности учебного процесса. Построение данной модели предусматривает:

а) выбор групп (курсов, классов, параллелей) и педагогических задач, для достижения которых целесообразно (для данного учебного заведения) использование средств ИКТ;

б) определение оптимального уровня интеграции использования средств ИКТ (по классификации О.А. Агаповой и др.);

в) выбор структурно-функциональной модели;

г) выбор собственно организационных мероприятий, необходимых для использования ИКТ в обучении в заданных группах с помощью выбранных средств.

Максимальный уровень интеграции ИКТ в обучении будет достигнут тогда, когда будут не только решены задачи обеспечения (технического, технологического и кадрового), но и устранены противоречия:

• между традиционной учебной деятельностью и потребностями общества в интенсификации процесса обучения, которая возможна только при внедрении ИКТ;

• между существующим содержанием образования и потребностью общества в специалистах, владеющих более широким спектром современных научных знаний;

• между традиционным групповым методом обучения и ярко выраженной потребностью в индивидуальном управлении

учебной деятельностью учащихся в условиях использования средств ИКТ.

Эти противоречия взаимосвязаны, и преодолевать их необходимо комплексно. Для этого следует:

1) внедрять средства ИКТ в деятельность преподавателя как при проведении занятий, так и во внеучебное время (модели «подготовка», «диагностика», «лекция без обратной связи», «лекция с обратной связью» и «инструмент преподавателя»);

2) применять средства ИКТ в деятельности обучаемых на всех этапах обучения (модели «самообучение», «взаимообучение», «диагностика», «инструмент учащегося»);

3) изменить методику обучения, сделав основной акцент на индивидуальное обучение, не отказываясь от групповой деятельности;

4) определить, какая именно учебная деятельность будет осуществляться в групповой форме, какая – в индивидуальной; следует учитывать, что при всей привлекательности и технологичности индивидуальной формы обучения групповая деятельность является социально значимой, обеспечивающей дополнительную мотивацию к учебной деятельности;

5) структурировать средства обучения, переложив на средства ИКТ часть функций, реализуемых традиционными средствами. В частности, традиционные учебники могут быть трансформированы в бумажно-электронную форму. Часть информации будет представлена в виде книги, в которой будут даны ссылки на определенные разделы электронного учебника. На электронный учебник будут возложены задачи иллюстрирования, моделирования различных процессов и механизмов, а также диагностики усвоения учебного материала. Материалы для практических занятий (задачники, практикумы и т.п.) также должны быть преобразованы в бумажно-электронный вариант, включающий, помимо новых компьютеро-ориентированных видов деятельности, элементы управления обучением. Последнее важно, поскольку только при этом условии будет практически осуществлено индивидуальное управление обучением: при выполнении практических заданий обучаемому должен быть дос-

тупен хотя бы схематический план действий. Основой для такой перестройки является теория программированного обучения;

6) усилить мотивацию к учению, сделав ее личностно ориентированной;

7) предоставить возможность обучаемым применить полученные теоретические знания в практической деятельности. Такой подход позволит, с одной стороны, закрепить на более высоком уровне полученные знания, а с другой – существенно повысить мотивацию к учению.

Одним из путей реализации всех перечисленных выше условий является создание адаптивных методических систем.

Глава 6. Экспертиза и проектирование программных средств учебного назначения

К сожалению, готовых технологических решений, связанных с использованием информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе, пока недостаточно. Любой преподаватель, решившийся на внедрение ИКТ в обучение, вынужден стать «специалистом широкого профиля», так как фактически все – от проектирования учебного процесса до его реализации – возлагается на него. Общие подходы к реализации всех этих этапов были рассмотрены в предыдущих главах. Однако ряд вопросов, связанных с конкретизацией наиболее важных аспектов организации учебного процесса, было решено вынести в данную главу. К этим аспектам относятся:

- общие подходы к проектированию программных продуктов учебного назначения;
- технологии разработки компьютерных тестов (как содержания тестов, так и технологии их реализации) (модель «диагностика»);
- экспертиза программных продуктов, используемых в рамках других моделей («самообучение», «лекция без обратной связи», «конференция»).

Сначала рассмотрим методологию проектирования программных продуктов учебного назначения.

Исторически сложилось так, что процесс обучения и процесс создания программных продуктов для него – это фактически не связанные между собой процессы. Как правило, программные продукты разрабатываются автономно группой специалистов, причем главный аспект разработки – это грамотное представление учебного материала и профессиональный интерфейс. Во многих работах уделяется (в большей или меньшей степени) внимание мотивации, иллюстрированию, удобству работы и т.п., т.е. тому, что важно в любом образовательном продукте. Чаще всего при разработке программных продуктов

учебного назначения в качестве консультанта выступают грамотные методисты, педагоги и психологи.

Подобный подход оказался не самым продуктивным. Несомненно, в процессе самостоятельной работы обучаемых во внеучебное время (если нет хорошей книжки) такие продукты востребованы. Однако с использованием этих продуктов на аудиторных занятиях возникает ряд сложностей, преодолевать которые пока не научились. К этим сложностям можно отнести[188]:

1) *определение методики использования программного продукта, которую в него заложили (или пытались заложить) разработчики.* Преподаватель, предпочитающий свой подход к процессу обучения, вынужден мучительно придумывать, в какое место учебного процесса следует вставить полученный программный продукт. Чаще всего подобный продукт остается невостребованным (придумывать методику использования программных продуктов, которым нет места в существующем учебном процессе, – занятие неблагодарное);

2) *отсутствие возможности изменить и (или) модифицировать программный продукт.* Даже если преподаватель находит место для использования полученного ПСУН, все равно требуется изменение каких-либо компонентов (части содержания, контрольных заданий и вопросов, иллюстраций и т.п.). В большинстве ПСУН такой возможности нет;

3) *недостаточная методическая проработка использования программного продукта.* В последнее время все чаще появляются продукты, не сопровождающиеся вообще никакой методикой. Считается, что раз продукт ориентирован на решение образовательных задач, вставить его в учебный процесс и продумать методику его применения – это задача преподавателя. Увы, но судьба такого продукта такая же, как и пакетов без документации: особо дотошные изучают их в качестве хобби, но основная масса преподавателей подобными продуктами не пользуется.

---

[188] Напоминаем, что речь здесь идет о программных средствах учебного назначения, используемых в организованном учебном процессе.

Как ни странно, неуспех такого подхода никого не смущает. Почему-то считается, что скорее всего дело в «некачественности» самого разрабатываемого продукта. С нашей точки зрения, проблема в том, что при создании подобных продуктов разработчики опираются только на учебный материал, а следует базироваться на логике процесса обучения. Именно с проектирования последнего целесообразно начинать процесс разработки программной поддержки учебного процесса. Если кратко перечислить этапы такого проектирования, то желательно придерживаться следующей последовательности действий:

а) спроектировать учебный процесс, который должен быть (хотя бы в перспективе) существенно эффективней имеющегося (иначе просто нет никакого смысла что-то менять) (*использование ИКТ само по себе целью изменения образовательного процессы быть не может*!);

б) определить те фрагменты учебного процесса, которые должны быть поддержаны средствами ИКТ;

в) сформулировать примерные требования к программному продукту (или продуктам), которые должны функционировать в рамках учебного процесса;

г) выяснить, существуют ли продукты, отвечающие подобным требованиям;

д) если такие продукты есть, необходимо просто их получить; если нет – следует разработать требования более детально так, чтобы они могли выступить в качестве задания на создание ПСУН.

Далее рассмотрим подробнее технологию проектирования наиболее востребованных в настоящее время продуктов: компьютерных тестов и электронных учебников.

6.1. Проектирование и организация компьютерного тестирования

6.1.1. Понятия теста и тестирования. Критерии качества измерения

В научной литературе существует широкий спектр мнений о понятиях «тест» и «тестирование». В одних работах эти понятия четко разделяются, в других понятие «тестирование» не вводится, поскольку по умолчанию считается, что это практически одно и то же. Так, например, В.С. Аванесов считает, что *тест* – «научно обоснованный *метод* (курсив мой. –Д.Л.) измерения интересующих качеств свойств личности. В зависимости от предмета измерения выделяются тесты педагогические, психологические, культурологические и др.»[189]. В энциклопедиях и толковых словарях под тестом в психологии и педагогике понимают стандартизированные задания (набор стандартизированных заданий), по результатам выполнения которых можно судить о психофизиологических и личностных характеристиках, а также о знаниях, умениях, навыках испытуемого.

Помимо обобщенного понятия теста часто вводится и понятие педагогического теста. В частности, В.С. Аванесов считает, что *педагогический тест* представляет собой *совокупность взаимосвязанных заданий* возрастающей трудности и специфической формы, позволяющих качественно оценить структуру и измерить уровень знаний[190].

Понятие «тестирование» предлагают главным образом психологи. В немецкоязычных странах классическим считается следующее определение: «*Тестирование* – это обычный научный метод исследования одного или нескольких эмпирически различаемых признаков личности, цель которого – определить относительную степень выраженности индивидуального при-

[189] *Аванесов В.С.* Форма текстовых заданий: Учеб. пособие. М., 1991.С. 9.

[190] Там же.

знака на основании максимального использования количественных показателей»[191]. К. Ингенкамп предложил более конкретное определение, имеющее отношение именно к педагогической диагностике: *тестирование* – «это метод педагогической диагностики, с помощью которого выборка поведения, репрезентирующая предпосылки или результаты учебного процесса, должна максимально отвечать принципам сопоставимости, объективности, надежности и валидности измерения, должна пройти обработку и интерпретацию и быть готовой к использованию в педагогической практике»[192].

Каждое из приведенных определений имеет свои достоинства и недостатки и служит для решения конкретных научных задач. Учитывая узкую прикладную цель данного раздела, а также необходимость в четком и функциональном определении рассмотренных выше понятий, мы воспользуемся следующими определениями.

✎ ***Тест*** – совокупность, включающая средство, с помощью которого проводилось испытание (в педагогической диагностике в качестве такого средства чаще всего выступает набор специальных тестовых заданий), инструкцию по его применению, а также алгоритм интерпретации результатов.

✎ ***Тестирование*** – научно обоснованный процесс измерения (с помощью тестов) интересующих качеств свойств личности.

Таким образом, будем считать, что тест – это средство, а тестирование – процесс проведения испытания.

В педагогической диагностике стараются определить качество результатов измерения (в нашем случае измерение успеваемости). Выделены критерии, которые позволяют дать оценку качеству измерения. Важнейшими из них являются:

---

[191] *Lienert G. A.* Testaufbau und Testanalyse. Weinheim, 1969. P. 7.

[192] *Ингенкамп К.* Педагогическая диагностика: Пер. с нем. М., 1991. С. 87.

- объективность;
- надежность;
- валидность.

«Объективность проведения измерений (курсив мой. – Д.Л.) требует, чтобы все учащиеся были подвергнуты одному и тому же испытанию в аналогичных условиях. Для этого унифицируются задания, время обработки заданий, пояснения к заданиям, допустимые вспомогательные средства и т.д. Естественно, можно добиться только того, чтобы все учащиеся работали лишь в приблизительно равных условиях, ибо все они всегда поразному чувствуют себя и в различной степени испытывают чувство страха перед тестированием. Однако невозможность достичь совершенно идентичных условий для проведения измерений еще повод для того, чтобы отказаться от попыток их унификации. Необходимо стремиться – насколько это возможно – к объективности проведения измерений, ибо только в этом случае можно сопоставить результаты учащегося с его прежними результатами или с результатами других учеников, если наблюдения проводятся в максимально сходных условиях»[193].

Выделяют *объективность обработки данных* и *объективность интерпретации результатов* измерения.

Под надежностью, или *релиабильностью*, измерения понимается степень точности, с какой может быть измерен тот или иной конкретный признак.

Валидность — это соответствие предъявляемых заданий тому, что намечено проверить.

Среди всего многообразия тестов рассмотрим подробнее тесты успеваемости (которые иногда называют педагогическими или дидактическими тестами).

6.1.2. Виды тестовых заданий

Макроструктуру тестового задания можно привести к простейшему знаменателю: задание является по своей сути во-

[193] *Ингенкамп К.* Указ. соч. С. 33.

просом, который предполагает наличие какой-то информации и требует ответа.

Тестовое задание – это задание, к которому, помимо содержания, предъявлены следующие требования: одинаковость инструкции по его выполнению для всех испытуемых; адекватность инструкции форме и содержанию задания; краткость; формулирование задания в виде логического высказывания; правильность расположения элементов задания; наличие определенного места для ответов; одинаковость правил оценки ответов в рамках принятой формы[194].

Самыми существенными отличиями тестовых заданий от традиционных задач и вопросов являются:

- логическая структура: тестовые задания, после того как обучаемый на них ответил, превращаются в истинное или ложное высказывание;
- предопределенность в действиях обучаемых: для правильного ответа обучаемые должны выполнить однотипную последовательность действий;
- одинаковость правил оценки полученных ответов.

Различают три группы тестовых заданий[195].

Открытые тестовые задания – ответ не задан ни тестируемому, ни обработчику теста, как, например, в сочинениях, свободных рисунках и т.п.

Полузакрытые тестовые задания – ответ известен только разработчику.

Закрытые тестовые задания – ответ задан как тестируемому, так и обработчику.

Каждая из перечисленных групп заданий имеет обширный перечень видов[196]. К наиболее употребимым из них относятся задания на *свободную форму ответов* и *форму, предлагающую*

---

[194] См.: *Башмаков А.И., Башмаков И.А.* Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. М., 2003.

[195] *Rutter Th.* Formen der Testaufgabe. München, 1978.

[196] Полный список видов тестовых заданий по Т. Рюттеру можно найти, например, в книге К. Ингенкампа «Педагогическая диагностика» (М., 1991).

выбор ответа из нескольких предложенных ответов. Каждый из этих видов заданий имеет свои подвиды (рис. 6.1).

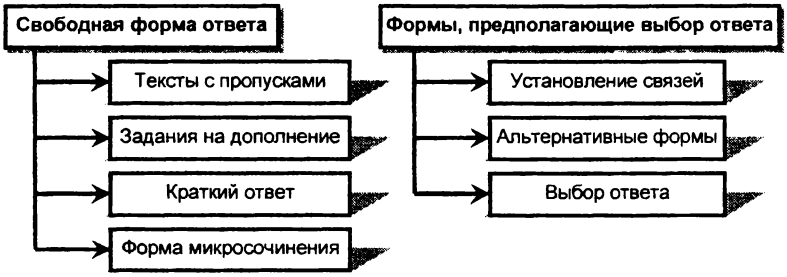


Рис. 6.1. Виды тестовых заданий

Приведем примеры, иллюстрирующие перечисленные виды тестовых заданий.

Свободная форма ответа

Тексты с пропусками

В предложениях пропущены слова или части предложения, которые должны быть восстановлены после диктовки или после того, как понята остальная часть текста (если проверяется понимание текста, уровень интеллекта и т.п.).

Пример 1

Впишите пропущенные слова.

Когда Маша однажды подметала комнату, она нашла под кроватью монету в 5 рублей. Никто не знал, чья она, поэтому Маша могла оставить ее себе. Теперь, когда Маша _____ комнату, она всегда смотрит под _____, нет ли там _____.

Задания на дополнение

Здесь может быть предложено дополнить рисунки, тексты, предложения, ряды чисел и т.д.

Пример 2

В каждом ряду числа расположены в определенной последовательности. Вы должны отгадать, какое правило лежит в основе построения этого ряда, и дописать следующее число.

25 5 10 2 __

Краткий ответ

Предполагается, что отвечающий должен дать короткие и четкие формулировки (об этом следует сказать в инструкции к тесту). Для ответа отводится столько места, сколько для этого необходимо.

Пример 3

Завершите определение, вписав одно или несколько слов.

_____ – это операция нахождения производной функции.

Подобные виды тестовых заданий обычно никаких возражений не вызывают из-за того, что в них исключается догадка. Открытые задания применяются для проверки основных понятий, фактов. Они эффективны при текущем, тематическом (промежуточном) и итоговом контроле.

Форма микросочинения

В этом задании реализуется попытка определить способность учащегося корректно выражать свои мысли, избежав при этом трудностей, связанных с обработкой объемных сочинений.

Пример 4

Ответьте кратко на вопрос. Излагайте свои мысли предельно ясно и точно.

Как можно доказать, что Франция до 1789 г. была централизованным, а не единым государством?

Все приведенные выше формы заданий используются в следующих случаях:

а) когда важно проверить знания обучаемого (знает – не знает) и не нужно (не интересно, не важно) анализировать заранее спрогнозированные возможные ошибки;

б) когда невозможно придумать достаточное количество дистракторов (т.е. неправильных, но правдоподобных ответов) для представления задания в закрытой форме. .

Формы, предполагающие выбор ответа

Альтернативные формы

При альтернативной форме предлагаются лишь два ответа. Часто требуется обозначить информацию как «точная» или «неточная», «соответствует действительности» или «не соответствует действительности», «правильно» или «неправильно».

Пример 5

Отметьте галочкой правильный ответ.

Противоположные углы параллелограмма равны.

☐ Соответствует действительности.

☐ Не соответствует действительности.

Часто речь идет не об отношении к предпосланной информации как «правильной» или «неправильной» и т.п., а о наличии двух конкретных ответов, один из которых подходит.

Пример 6

Выберите правильное слово.

Они *мне* / *меня* не спрашивали.

Задания этого вида особенно удобны для проверки языковых знаний.

Установление связи

Этот тип заданий подходит для определения знаний фактов. Суть заключается в том, что необходимо установить соответствие элементов одного множества элементам другого. Эти задания обычно применяются при текущем контроле. Задания сопровождаются указанием *установить соответствие*. Необходимо обратить внимание на то, что один из рядов содержит больше фактов, чем другой с тем, чтобы при установлении связи оставалась возможность выбора.

Пример 7

Укажите назначение каждого из приведенных ниже устройств компьютера. Ответ записывайте в виде: 1А, 2Б...

Устройство	Назначение устройства
1. АЛУ	А. Читает очередную команду программы, расшифровывает ее и подключает необходимые электронные цепи и устройства для ее выполнения
2. ОЗУ	Б. Выполняет набор простейших операций: арифметические, логические и операции пересылки
3. ПЗУ	В. Условное устройство (NUL-устройство), используемое для тестирования компьютерного оборудования
4. УУ	Г. «Быстрая» память, используемая только для чтения. Содержимое этой памяти «прошивается» на заводе
	Д. Используется как канал передачи информации от процессора в оперативную память
	Е. Предназначено для долговременного хранения информации
	Ж. Предназначено для хранения информации, необходимой компьютеру в процессе выполнения конкретной задачи
	З. Правильного описания нет

Выбор ответа

Эта форма заданий получила широкое распространение благодаря появлению компьютерных тестов. Есть готовые ответы, из которых один правильный, а остальные – неправильные. Неправильные ответы в таких вопросах называются *дистракторами.*

Задания такого типа стали применяться с начала 1920-х гг., их появление объясняется исключительно технологическими соображениями: облегчить труд преподавателей и одновременно повысить объективность оценки.

К заданиям закрытой формы относятся по-разному. Обучаемые обычно ценят их выше, чем преподаватели, что объясняется наличием в самом задании правильного ответа.

Возможность угадать правильный ответ является главной причиной отрицательного отношения некоторых педагогов к

закрытой форме заданий, так как многие не знакомы с формулой коррекции тестовых баллов на угадывание. Суть коррекции состоит в том, что из полученной каждым студентом (учащимся) суммы баллов вычитается ровно то число, которое могло быть угадано в соответствии с положениями теории вероятностей.

Существует несколько вариантов данной формы заданий. Это задания с 3,4,5 и более ответами. С увеличением числа ответов вероятность догадки снижается. Считается достаточным иметь задания с 4–5 ответами. Инструкции к заданиям однотипны: «Выберите правильный ответ».

Пример 8

Выберите номер правильного варианта ответа.

Поверхность жидкости в цилиндрическом сосуде, вращающейся вокруг вертикальной оси, имеет форму:

1) гиперболоида;
2) сферы;
3) эллипсоида;
4) параболоида;
5) правильного ответа нет.

Недостатком заданий с готовыми ответами является быстрое «рассекречивание» теста. После первого тестирования учащиеся сообщают друг другу содержание запомнившихся заданий и верные ответы к ним. Традиционный выход – увеличение числа заданий, их классификация по темам, уровням трудности (для каждого задания создаются по 10 и более заданий по сходной теме, но с различными вариантами, чтобы задания были сравнимы по сложности).

Существует мнение, что, пользуясь готовыми ответами, студенты перестают думать, не учатся творчеству и т.п. Однако в хорошо составленном задании обучаемому приходиться думать, сопоставлять один правдоподобный ответ с другими в поисках верного. Таким образом, каждый ответ должен привлекать к себе учащихся с тем или иным уровнем знаний. Однако один удачный ответ не делает задание хорошим. Для этого тре-

буется, чтобы все другие ответы были привлекательными, причем надо добиваться равновероятной привлекательности дистракторов. Только тогда подобные задания становятся удачными.

Что касается творчества, то эти способности в кратковременный период контроля развивать невозможно, это следует делать в процессе занятий.

Исследованиями, связанными со спецификой проектирования заданий с выбором ответов, занимались многие ученые (В.П. Беспалько и др.). Их выводы в кратком виде выглядят следующим образом:

- для уменьшения вероятности угадывания ответов их количество должно быть 4–5;
- все дистракторы должны быть правдоподобными. Задания типа «Как звали великого русского ученого Ломоносова? 1) Махмуд; 2) Михаил; 3) Марчелло» ничего не выявляют и тестовыми по сути не являются;
- желательно иметь один ответ типа *«правильного ответа нет»*. Такой ответ делает практически невозможным процесс угадывания по смыслу. Правда, для того чтобы подобный ответ всерьез рассматривался обучаемым, нельзя использовать этот ответ только как дистрактор во всех заданиях.

Можно выделить еще один вариант тестовых заданий – задания на установление правильной последовательности.

Эти задания предназначены для проверки владения последовательностью действий, операций, суждений, вычислений и т.п. Они широко используются, например, для оценки уровня профессиональной подготовленности.

Пример 9

Определите правильную последовательность действий. Поставьте номера действий в нужной последовательности.

Для расчета фонда заработной платы необходимо:

1) найти расчетный доход;
2) рассчитать доход предприятия;
3) определить валовой доход;
4) определить фонды развития;
5) рассчитать фонд оплаты труда.

В последнее время при традиционном тестировании предпочтение отдается открытой форме заданий, так как вероятность отгадывания равна нулю. Но это не значит, что остальные формы не следует использовать при создании тестов. Каждая форма имеет свои достоинства, и поэтому выбор во многом зависит от учебной дисциплины, цели создания тестов, ориентации на ручную или компьютерную обработку и т.п.

6.1.3. Особенности компьютерных тестовых заданий

Все виды перечисленных тестовых заданий могут предлагаться и с помощью компьютера. Однако форма представления заданий, их оформление, текст инструкции и действия при ответе порой существенно отличаются от тех, которые предлагаются при создании «бумажных» тестов. Чтобы не повторяться, рассмотрим лишь те специфические требования, которые относятся именно к компьютерным тестовым заданиям.

Первое требование: каждое задание должно обязательно включать *в явном виде подробную инструкцию по технологии ввода ответа*[197]. Данное требование связано с необходимостью учитывать специфику деятельности обучаемого при работе с компьютером. Такой подход обеспечивает устранение большинства ошибок, связанных с особенностями ввода ответа.

Приведем пример компьютерного задания типа «выбор ответа» (пример 10). Обратите внимание, что правильных ответов здесь больше одного. Это допускается, если для задания определены объективные характеристики, на основании которых можно утверждать, что обучаемый либо владеет данным материалом, либо нет (бинарный принцип должен соблюдаться, что обеспечивается, например, определением процента правильных ответов).

[197] Здесь речь идет даже не о способе реализации, а именно о наличии подобной информации.

Пример 10

Щелчком ЛЕВОЙ клавиши мыши отметьте те слова, которые являются *НЕОПРЕДЕЛЕННОЙ ФОРМОЙ ГЛАГОЛА*

Выделяем	***Принесу***	***Надеешься***	***Помогать***
Бросьте	***Вытрясти***	***Растаять***	***Беречься***

Второе требование: *соответствие формулировок тестовых заданий возможностям компьютера.* Это требование означает, что при проектировании компьютерных тестов обязательно следует учитывать специфику деятельности обучаемого при работе с компьютером, а также вычислительные возможности компьютера (пример 11). Данное требование отражает более общее положение, сформулированное в работах Н.Ф. Талызиной, Б.С. Гершунского и др.: при компьютерном обучении следует самым тщательным образом учитывать единство содержательной и процессуальной сторон обучения. Рассмотрим несколько примеров тестовых заданий, в которых учитываются оба перечисленных требования.

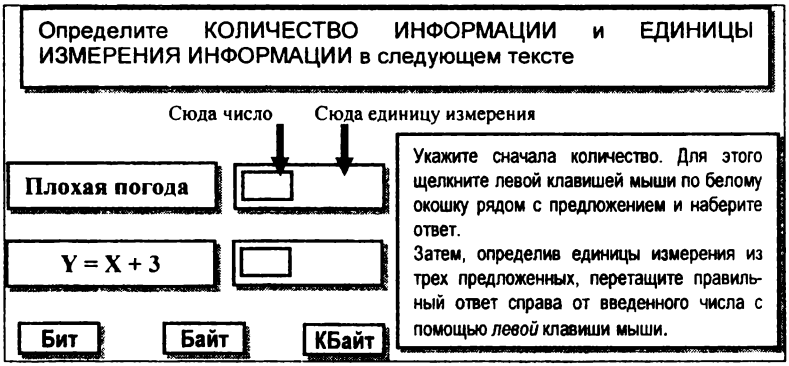
Пример 11

Подчеркните в предложениях ПОДЛЕЖАЩЕЕ. Для этого схватите мышкой линию из прямоугольника и перенесите ее под слово.

1. О чем они беседуют?
2. Лес пахнет дубом и сосной.
3. Каспийское море – самое крупное озеро в мире.
4. Класс прибрали дежурные.

Прежде всего отметим, что компьютерные тестовые задания, помимо «классического» вида, могут быть представлены в виде их комбинации. Например, в одном задании может быть как выбор ответа, так и краткий ответ (пример 12).

Пример 12



Работа с компьютером позволяет расширить спектр действий обучаемых. Если при традиционном обучении предлагается работа с текстом (задавать ответы в виде чисел или букв, проставлять галочки или номера), то компьютерные технологии позволяют перемещать объекты, указывать области выбора и выполнения последовательности действий (в заданиях-эмуляторах).

Пример 13[198]

С помощью левой клавиши мыши перетащите слова из списка справа на соответствующие места в таблице

Программное обеспечение		Проблемно-ориентированные пакеты
общее (базовое)	прикладное	
		Операционные системы
		Интегрированные пакеты
		Операционные оболочки
		Трансляторы

И наконец, третье требование: *каждое компьютерное задание* (и тест в целом) *должно быть вариативным*. Данное требование предполагает, что, во-первых, конструируя тестовое

[198] Задание на установление соответствия.

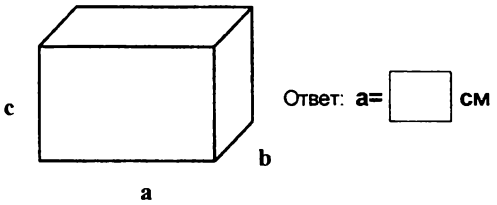
задание, следует предусматривать возможность «клонирования» максимального числа заданий, а во-вторых, к заданию (и тесту) должен прилагаться алгоритм, обеспечивающий его видоизменение при каждом предъявлении. Такой подход позволяет при каждом предъявлении теста генерировать практически неповторяющуюся последовательность заданий, что, с одной стороны, делает каждый тест уникальным, а с другой – обеспечивает объективность измерений. К наиболее используемым алгоритмам вариативности относятся следующие:

- *генерация числовых значений, входящих в задание.* Например, задание с числовыми данными должно быть реализовано на компьютере (и описано постановщиком) в общем виде, часть числовых данных должна генерироваться случайным образом, а часть – с помощью формул и зависимостей (пример 14).

Пример 14

Вычислите высоту параллелепипеда c, если объем параллелепипеда равен V $см^3$, a=N_1 см, b=N_2 см.

Ответ введите, щелкнув клавишей мыши по прямоугольнику справа от слова «Ответ».



Перед предъявлением задания генерируются три случайных натуральных числа от 2 до 9. Затем вычисляется их произведение и в задание вместо V подставляется это число. После этого определяется максимальное из трех чисел и подставляется вместо N_1, любое другое число – вместо N_2, а третье число будет правильным ответом;

- *случайное расположение ответов.* Данный алгоритм используется в заданиях, где предстоит выбор ответа, или в заданиях на установку соответствия. Суть алгоритма – в случайном размещении на экране дисплея строк, с которыми учащимся

предстоит работать. Если конструируемое задание предполагает выбор из пяти ответов, необходимо, чтобы их нумерация (если таковая имеется) и порядок размещения на экране при каждом предъявлении задания был случаен. Тогда отпадает возможность подсказать соседу и запомнить (записать) номера правильных ответов;

- *подбор серии однотипных заданий.* В случае, если никакой генерацией вопрос нельзя видоизменить, крайнее средство – изначально разработать максимально возможный набор однотипных заданий, которые эквиваленты по сути, но частично видоизменены по формулировке или внешнему оформлению. Следует иметь в виду, что этот вариант наиболее сложен, поскольку довольно трудно подобрать серию однотипных и эквивалентных по значимости заданий.

6.1.4. Требования к компьютерным тестам успеваемости[199]

Часть требований к компьютерным тестам успеваемости[200] приведена в разд. 4.3. Здесь мы лишь кратко перечислим их и дополним список рядом требований.

1. *Качество теста.* Компьютерные тесты успеваемости должны отвечать классическим требованиям, предъявляемым к такого рода тестам, т.е. они должны быть *объективны, надежны и валидны.*

[199] Данные, приведенные в этом параграфе, получены в Уральском государственном педагогическом университете в ходе исследований, проводимых проблемной лабораторией по использованию вычислительной и микропроцессорной техники в образовании в 1993–1999 гг.

[200] Можно различать тесты успеваемости и тесты достижений. Первые позволяют выяснить, насколько обучаемый овладел материалом, предусмотренным программой обучения (знает ли он больше, в данном случае нас не интересует). Вторые ориентированы на выявление уровня обученности, т.е. определение «потолка», которого достиг каждый обучаемый в какой-то области.

2. *Наличие инструкции.* К компьютерному тесту должна прилагаться подробная *инструкция* о методике использования теста.

3. *Вариативность.* Компьютерный тест должен быть реализован таким образом, чтобы каждый обучаемый получал свой вариант объективного, надежного и валидного теста. При этом варианты должны быть эквиваленты по всем качественным и количественным характеристикам.

4. *Максимальная результативность.* Это требование предполагает выдачу результатов диагностики, доступных и понятных любому неквалифицированному (с точки зрения компьютерной подготовки) педагогу. Преподаватель должен получать «конечный» результат тестирования, содержащий следующую информацию: какими знаниями, умениями и навыками ученик владеет или не владеет, время работы и рекомендуемая отметка.

Данное требование базируется на более общих положениях:

- при организации обратной связи преподаватель должен сравнивать промежуточные и конечные результаты обучения с выдвинутыми целями и на этой основе вносить необходимые коррективы в учебный процесс (Т.В. Габай, П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина, и др.);
- безбумажная технология предусматривает предъявление пользователю информации в доступном для человека виде (В.М. Глушков и др.);
- интерфейс пользователя (и получаемая им информация) должен быть настраиваемым на нужды разных пользователей (R. B.Coats, I. Vlaeminke и др.).

5. *Полнота системы компьютерной диагностики.* Это требование предполагает использование новых информационных технологий для помощи учителю в принятии решения по выработке программы коррекции на основе результатов диагностики (идеальный вариант – если система тестирования сама предлагает вариант корректирующих воздействий). Данное требование вытекает из общего положения о необходимости автоматизации информационно насыщенных процессов для повышения производительности той или иной деятельности (В.М. Глушков и др.),

а также из обоснованной Б.С.Гершунским и др. необходимости использования компьютеров для оперативной обработки педагогической информации.

6. *Полифункциональность тестов.* Данное требование предполагает возможность использовать тест или его подмножество для проведения предварительного, текущего и итогового контроля. При этом преподавателю должна быть предоставлена возможность варьировать «строгость» теста в зависимости от требований к уровню обученности учащихся. Кроме того, компьютерные системы, реализующие тестирование, должны обеспечивать учащихся и учителей детальной информацией о результатах диагностики. Эта информация должна использоваться для коррекции (и самокоррекции) пробелов в знаниях и умениях учащихся.

7. *Хранение статистики результатов тестирования каждого обучаемого.* Для анализа процесса управления учебной деятельностью целесообразно иметь максимально полную информацию о знаниях каждого из учащихся на всех этапах обучения. Этот анализ позволит оценить не только динамику развития каждого из учащихся, но и оценить используемые методики и средства обучения. Реализация данного требования даст возможность поставить процесс обучения на научную основу, проводить объективные педагогические исследования.

8. *Хранение статистики по каждому заданию.* Данная информация потребуется разработчикам тестов для выверки как самого теста, так и каждого тестового задания.

9. *Ограниченность доступа для модификации тестов.* Данное требование распадается на два. Первое – это предоставление возможности разработчикам тестов корректировать тестовые задания (добавлять, удалять и изменять их). Как показали наши исследования, создание любой структуры, существующей между компьютерным тестом и его разработчиком (операторы, лаборанты, программисты), – наиболее простой способ сделать процесс редактирования и отладки теста максимально дорогим и нефункциональным. Второе требование – это ограничение доступа к редактированию теста. Несомненно, всякий разработ-

чик теста (если он преподаватель) может использовать тест и редактировать его, поскольку именно он отвечает за качество теста. Однако преподаватели не должны иметь доступа к тесту, разработчиками которого они не являются. Данное требование связано с достаточно трудоемким процессом создания и выверки теста; любое несанкционированное изменение теста может существенно ухудшить его качество.

6.1.5. Этапы разработки компьютерных тестов успеваемости

Теперь познакомимся с этапами разработки компьютерных тестов успеваемости. Подобный тест лучше всего может быть реализован как диагностический, поскольку позволяет показать, насколько знания обучаемого близки к четко определенному критерию.

Разработка компьютерного теста включает следующие этапы:

1. ***Подготовительное планирование***. На этапе подготовительного планирования необходимо решить вопрос о том, кто, что и почему подлежит исследованию. Кроме того, следует понять, кто и с помощью какого инструментального средства будет заниматься реализацией теста на компьютере. Будем считать, что идеальная среда есть, и именно ее мы будем использовать. Важно, чтобы была возможность:

- создавать вариативный тест, позволяющий осуществлять диагностику и выдавать детализированную информацию обучаемому о результатах тестирования;
- использовать инструмент учителя для обработки данных как по отдельному ученику, так и по группе в целом.

2. ***Куррикулярный***[201] ***анализ***. При куррикулярном анализе определяются учебные цели. Во-первых, выделяются только те цели, достижение которых можно выявить при тестировании. Во-вторых, выделенные цели уточняются до операционального

[201] Куррикулум (curriculum) – общий план проведения занятия, включающий содержание занятия, его цели, методы и результаты.

уровня. Последнее положение означает, что в конечном итоге тот, кто разрабатывает тест (преподаватель, методист, эксперт) должен иметь каким-либо образом оформленный перечень (например, в виде таблицы) операций, на основании которых можно судить о том, насколько обучаемые владеют тем или иным блоком знаний и умений.

3. ***Конструирование заданий***. Далее начинается самый сложный этап – этап конструирования заданий. На этом этапе осуществляется следующее:

- конструируются задания с четким определением диагностируемых операций;
- для каждого задания проектируются кадры для экрана дисплея с инструкцией о вводе ответа;
- определяются примерные весовые характеристики заданий.

Сначала уточним количество конструируемых заданий. После куррикулярного анализа имеется детализированный список знаний и умений. Поступают следующим образом:

а) для каждого знания и умения из этого списка конструируется не менее 3 заданий. Степень трудности этих заданий определяется задачами обучения. Следует уточнить, что речь идет даже не о количестве заданий, а их типологии. Это то минимальное количество заданий, которое обучаемый должен получить во время тестирования. На практике (для реализации требования вариантивности) следует составить минимум два комплекта подобных заданий (идеальный вариант – 6 комплектов);

б) далее строятся аналогичные наборы заданий, представляющие собой суперпозицию двух пунктов списка знаний и умений, трех и т.п. – все зависит от задач, возлагаемых на процесс контроля.

Именно такой подход позволяет реализовать диагностический контроль, в ходе которого выявляются все пробелы в подготовке обучаемых.

Хотелось бы обратить внимание на слово «конструирование». К сожалению, при составлении теста найти задания где-либо достаточно сложно. Действительно, если взялись за созда-

ние теста, то это означает, что подобного теста не смогли найти или тот, который есть, не удовлетворяет поставленным целям. Отсюда и необходимость в собственной разработке теста и, как следствие, в создании собственных заданий. Разумеется, это не значит, что после длительного поиска ничего не найдется. Можно воспользоваться и каким-то блоком готовых заданий, но с большой осторожностью и только в случае, если есть уверенность в том, что данное задание – тестовое и соответствует выбранным целям (удовлетворяет условию содержательной валидности).

Следует обратить внимание на составление инструкций к заданиям. Инструкция должна быть недвусмысленной и понятной. Вот несколько правил написания инструкций:

- инструкция должна быть краткой;
- изъясняться следует настолько просто, насколько возможно, употребляя простые предложения без уточняющих придаточных предложений;
- примеры должны всегда помогать понять инструкцию.

При апробации тестов на некотором этапе могла бы оказаться результативной попытка оценить инструкции. Наилучшим образом это можно выявить в ходе беседы, позволяющей узнать, что же пытались делать испытуемые, показавшие низкие результаты. Такого рода беседы-опросы неизбежно выявляют неудовлетворительную часть (части) инструкций, которая впоследствии должна быть изменена.



Компьютерные задания должны быть сконструированы так, чтобы они в большинстве своем решались устно. В случае, когда требуются подручные средства (например, калькулятор), они предоставляются тем же компьютером. Необходимо избегать ситуации, когда обучаемый сочетает работу на бумаге с работой на компьютере.

Если решено не менее двух заданий из трех, ориентированных на выявление усвоения конкретного знания или умения, будем считать, что обучаемый умеет решать все подобные задания, т.е. он освоил данный вид деятельности.

Если заданий два (разработчик не смог придумать больше) и все они решены, то цель достигнута. Если решено одно из двух заданий, предложим такой алгоритм: если первое не решено, а второе решено, то цель достигнута; в других случаях – не достигнута. Следует отметить, что такое предположение – *гипотеза*, которая может быть подтверждена в ходе апробации теста либо опровергнута. Тогда можно будет перейти к варианту из трех и более заданий.

4. ***Анализ заданий***. Анализ заданий позволяет получить сведения о *степени трудности* каждого задания, его *селективности* и о выверке *дистракторов* (если таковые в заданиях есть).

Для анализа заданий следует подобрать группы учащихся, по своему составу максимально приближенные к тем, на кого ориентирована окончательная форма теста. Кроме того, должны быть выдержаны сроки проведения исследования, например за три месяца до окончания учебного года. Для тестов составляют выборку минимум из 50–100 учащихся[202], которые в своем распределении по разным признакам максимально соответствуют той группе, для которой предусмотрен этот тест.

Степень трудности заданий определяется процентом учащихся, получивших верный результат. Если 80% учащихся решили задание правильно, то степень трудности этого задания соответствует 80.

Степень трудности задания рассчитывается по формуле

$$P = 100 \frac{Q_+}{Q_0},$$

где Q_+ – количество учащихся, правильно решивших задание; Q_0 – общее количество учащихся, которым было предложено данное задание.

Чем легче задание, тем больше значение P. Понятно, что при P=1 задание следует скорректировать (или вообще удалить). Если P=0, возникает аналогичная проблема. Для достижения

[202] К сожалению, для надежных результатов статистики такое количество обучаемых недостаточно. В литературе речь идет о 400–500 обучаемых.

хорошего распределения результатов тестирования стремятся к распределению степени сложности от P=20 до P=80 со средней величиной около P=50[203].

Коэффициент селективности задания определяет взаимосвязь между решением этого задания и решением всех заданий в опытной форме теста и выражается с помощью коэффициента корреляции, который теоретически может варьироваться от –1 до +1. Если учащиеся, решившие данное задание, выполнили также максимально возможное количество заданий во всем опытном варианте теста и, наоборот, учащиеся, не сумевшие решить это задание, не смогли выполнить и остальные, то в таком случае получаем коэффициент селективности, значение которого приближается к величине +1. Это свидетельствует о том, что существует явное соответствие между решением конкретного задания и выполнением заданий во всем тесте, т.е. при решении данного задания сразу выявляются слабые и сильные учащиеся. Если бы сильные учащиеся так же часто, как и слабые, не могли выполнить это задание, то коэффициент селективности находился бы около 0. В этом случае можно было бы утверждать, что практически не существует никакой связи между решением этого задания и остальными заданиями теста. Это задание не имело бы никакой ценности для теста, дифференцирующего отстающих и хорошо успевающих учащихся. Бывают и задания, которые слабоуспевающие учащиеся, менее успешно выполняющие задания во всем тесте, решают чаще, чем более сильные ученики. Неточная формулировка толкает хорошего учащегося на более сложный или ошибочный путь решения, а слабый учащийся в этой ситуации не замечает неточности и находит правильный ответ. В этих случаях появляется коэффициент селективности с отрицательным знаком. Подобные задания из теста следует исключать[204].

---

[203] *Ингенкамп К.* Указ. соч. С. 131.

[204] Для точного вычисления рассматриваемого значения достаточно найти в математической статистике формулы бисериальной и точечной корреляции.

Анализ заданий, предполагающий выбор ответов, включает также анализ *дистракторов* (неверных вариантов ответов). Ни один дистрактор не должен быть столь невероятным, чтобы его выбрали менее 5% тестируемых.

Эти данные дают создателю тестов обширную информацию для совершенствования заданий и их отбора, однако не следует использовать их формально. Высокий коэффициент селективности желателен (выше 0,3), но он не гарантирует хорошего качества тестовых заданий. Если опытная форма теста состоит из заданий, проверяющих исключительно формальные знания, то, возможно, решение тех немногих задач, которые требуют понимания и умения мыслить, будет свидетельствовать лишь о слабой связи их с основным блоком заданий. Лучше всего проводить отдельный анализ для заданий различной направленности, учитывая, однако, при составлении окончательного варианта теста содержание этих заданий. Иногда перед составлением окончательного варианта теста требуется провести анализ заданий несколько раз с помощью постоянно совершенствуемых опытных вариантов теста.

5. ***Алгоритмы обработки результатов тестирования.*** После анализа заданий требуется разработать алгоритмы обработки результатов тестирования[205].

К алгоритмам обработки результатов тестирования относятся, строго говоря, следующие три алгоритма:

- алгоритм определения характеристик заданий (основы такого алгоритма рассматриваются при описании анализа заданий);
- алгоритм обработки результатов для обучаемых;
- алгоритм обработки результатов для преподавателя.

Алгоритмы обработки результатов для учащихся. По завершении процесса компьютерного тестирования учащиеся должны иметь возможность посмотреть все совершенные ими

[205] Обычно этот этап явно не выделяется, но в случае с компьютерным тестированием считаем целесообразным рассмотреть обработку результатов тестирования как отдельный, причем весьма значимый этап.

ошибки, а также предварительную оценку. При этом должна быть предъявлена *оценка*, а не только *отметка*. Оценка предполагает, помимо самой отметки, наличие пояснений. Анкетирование учащихся и преподавателей, участвующих в апробации компьютерных тестов с разными пояснениями к отметкам (процент выполненных заданий, словесные пояснения, таблица с номерами заданий и отметкой о выполнении), показало, что наиболее понятным, убедительным и доступным является вариант с поясняющими гистограммами (см. рис. 4.1 и 4.2).

Для построения такой гистограммы используют два метода. Первый обеспечивает выставление итоговой отметки за весь тест. Этот алгоритм может выглядеть следующим образом:

- сначала определяется вес всех заданий теста;
- с помощью *экспертов* выявляется, какие задания из перечисленных можно *не выполнять*, чтобы получить отметку 5. При этом желательно исходить из того, что эта отметка ставится на основании требований стандарта. Вес всех этих заданий вычитается из общего веса и таким образом определяется нижняя граница веса, который следует набрать для получения отметки 5. Также точно поступают и с оценками 4, 3, 2 и 1. Реализуется этот метод следующим образом: трем–пяти преподавателям предлагается ответить на вопросы, а затем в качестве эталона берется среднее значение этих весов.

Другой метод – статистический (предложен Б.Е. Стариченко и реализован в инструментальной системе педагогического назначения «Магистр») – предполагает определение веса, за который обучаемый получает отметку 2. Этот вес вычитается из общего веса, а затем делится на 3 равные части. Каждая часть – это дополнительный балл к отметке.

Приведенный расчет на самом деле проще проводить в процентах. Например, для тестов критическим является вес в 70% (или коэффициент 0,7). Если обучаемый набирает вес 70% и менее, то получает оценку 2; свыше 70% и до 80% – оценку 3; от 80% до 90% – оценку 4 и, наконец, от 90% до 100% – оценку 5.

Для выставления оценки за каждый выделенный операциональный блок необходимо также определить общий вес блока и выставить отметку по одному из методов, предложенных для выставления общей оценки.

Опираясь на эти веса, определяются отметки за каждый перечисленный блок и строится соответствующий столбец гистограммы. При выборе алгоритма выставления оценки за каждый блок можно, например, под отметкой понимать уровень обученности, считая, что отметка 2 соответствует уровню репродуктивного узнавания (справился не со всеми заданиями вербального блока и формул), отметка 3 – уровню репродуктивного действия (справился с заданиями предыдущего уровня и решил, по крайней мере, «утешительные» задания), 4 – уровню продуктивного действия и 5 – творческому уровню.

Алгоритмы обработки результатов для преподавателя. Кроме итоговой отметки, получение которой определяется, например, процентом правильно решенных заданий, преподавателю необходима детализированная информация о пробелах в знаниях учащихся. Как уже отмечалось, здесь наиболее удобен бинарный принцип: знает или не знает. Этот принцип работает только в том случае, если четко сформулированы и выделены детализированные операциональные цели. Компьютерный тест должен отслеживать каждый набор заданий по этим целям и формировать признак, на основании которого можно (разумеется, с определенной степенью вероятности) формулировать утверждение о достижении (или недостижении) той или иной цели обучения. Признаки должны записываться в специальную базу данных для дальнейшего использования учителем. Структура таблицы, выдаваемой обучаемому, приведена на рис. 4.4.

Хотелось бы также иметь возможность дополнительно получать информацию о результатах обучения группы в целом и о каждом обучаемом в отдельности[206].

[206] Такая информация весьма полезна для индивидуальной работы с учащимися, а также для анализа методик и технологий обучения.

Очень хорошо, если на основании результатов тестирования преподаватель (а еще лучше специальная экспертная система) предложит каждому учащемуся набор заданий, обеспечивающих ликвидацию пробелов, выявленных в ходе диагностики. Для этого необходимо:

- построить систему заданий, обеспечивающих формирование требуемых знаний и умений для каждого уровня обученности;
- на основании результатов тестирования выбрать последовательность тех заданий, которые позволяют сформировать требуемое умение.

6.1.6. Выбор технологии применения теста

Существенным моментом при проектировании теста является технология его использования. Она должна быть удобна как для обучаемых, так и для преподавателя, обеспечивать наглядность, понятность и доступность любой информации, предъявляемой на экране и бумаге.

Сформулируем лишь базовые положения, которые необходимо соблюдать при создании (и экспертизе) тестов и тестовых систем.

Компьютерный тест должен сопровождаться подробной инструкцией о его назначении и методических особенностях использования. В инструкции должна содержаться подробная информация о том, какие операциональные цели и какие именно учащиеся диагностируются с помощью этого теста.

Желательно, чтобы в инструкции описывалась представляемая преподавателю информация и алгоритмы ее получения[207].

Весьма важны организационные аспекты проведения тестирования. Как показывает опыт, при компьютерном тестировании должно жестко соблюдаться следующее правило: в группе должно быть ровно столько учащихся, сколько компьютеров.

[207] Инструкция об установке и особенностях работы с компьютерными тестами (системой тестирования) должна содержаться обязательно.

Любой обучаемый, не занятый той работой, которую выполняют тестируемые, является раздражителем и отвлекает, как минимум, двоих. Кроме того, учащиеся должны быть строго проинструктированы (особенно в период апробации теста) о том, что в случае непонимания вопроса необходимо немедленно сообщить об этом преподавателю.

Как уже неоднократно отмечалось, компьютерные тесты должны быть обязательно вариативными. Два рядом сидящих учащихся должны обязательно решать разные задания[208]. Такой подход исключает взаимную консультацию и не позволяет учащимся отвлекаться. При этом повышается надежность тестирования.

По завершении работы каждому учащемуся должна быть представлена исчерпывающая информация о результатах тестирования. Обучаемый должен получить отметку и ее убедительное обоснование (включая и возможность просмотреть все свои ошибки). Подобный подход позволяет исключить любые конфликты, связанные с обсуждением выставленной оценки. Кроме того, проверка по всему изученному материалу (а тест именно так и строится) дает возможность существенно повысить качество обучения (т.е. сделать неотвратимым объективное оценивание по результатам обучения).

Не менее важен алгоритм тестирования с помощью компьютера. В ходе исследований были получены два алгоритма, которые могут использоваться для компьютерного тестирования. Первый алгоритм (назовем его «жестким») предполагает, что учащемуся предъявляется последовательно одно задание за другим. Возможности вернуться к предыдущему заданию учащийся не имеет. Однако ему должен быть предоставлен следующий минимальный набор возможностей: отказаться от решения предъявленного задания; завершить работу с тестом; воспользоваться (если это не противоречит задачам теста) встроенным калькулятором; сразу

[208] К сожалению, этот аспект тестирования связан с менталитетом преимущественно отечественных школьников и студентов.

встроенным калькулятором; сразу узнать результат решения каждого задания.

Второй алгоритм (назовем его «мягким») имитирует работу с бумажным вариантом теста. Учащемуся разрешается решать задания в произвольном порядке, возвращаться к предыдущим и переходить к последующим как с их решением, так и без него. Это позволяет неоднократно исправлять введенные ответы. Учащимся также предоставляется возможность использовать калькулятор и завершать работу с тестом. При этом результат работы с тестом в целом и с каждым заданием в отдельности учащийся узнает только после того, как он закончил с ним работу.

6.1.7. Требования к компьютерной системе тестирования

Рассмотрим набор характеристик, которым должна отвечать система компьютерного тестирования, реализующая алгоритмы создания и использования компьютерных тестов.

Во-первых, система компьютерного тестирования должна включать подсистему разработчика, позволяющую:

а) создавать и вести базы заданий;

б) указывать для задания следующий набор характеристик:

- тему;
- раздел;
- параграф;
- трудность;
- трудоемкость;
- примерное время на выполнение задания;

в) генерировать задания и создавать наборы однотипных заданий;

г) включать в базу разнообразные типы заданий:

- задания на вставку пропущенного текста;
- задания на вставку пропущенного числа и (или) выражения;

- задания, в которых требуется выбрать один или несколько ответов[209];
- задания на соответствие[210];

д) получать статистическую информацию о результатах выполнения каждого задания (какие ответы выбирались и какое количество раз, как часто выбирался каждый из дистракторов и т.п.). Только при этом условии возможно разрабатывать тесты, отвечающие требованиям педагогической диагностики.

Во-вторых, система должна включать подсистему преподавателя, которая должна обеспечивать последнему возможность:

а) задавать сценарии проведения тестирования;

б) просматривать подробную статистику о результатах работы как каждого обучаемого, так и любой группы обучаемых; представления этих данных должно осуществляться за любой период обучения в табличной и графической форме; структура подсистемы должна напоминать систему управления проектами.

И в-третьих, должна присутствовать подсистема обучаемого, в которой имеются:

а) надежная подсистема аутоидентификации;

б) возможность проведения тестирования в любое время, причем при каждом выборе одного и того же сценария получать различные, но однотипные тесты;

в) удобный интерфейс;

г) исчерпывающая информация о результатах тестирования (какие задания выполнены правильно, а какие – неправильно, какие допущены ошибки, какие разделы обучаемым освоены, какие – нет).

---

[209] Реализация подобного типа заданий осуществляется тремя способами: с помощью выбора радиокнопок, установки галочек и выделением выбранного объекта (кружком, цветом и т.п.).

[210] Задания на соответствие в компьютерном варианте представляются также в трех видах: либо предоставляется возможность перетаскивать объекты, либо устанавливать связи (стрелки, линии) между объектами, либо выбирать соответствующие значения в выпадающем меню.

При этом система должна обеспечивать не только локальную, но и дистанционную работу в рамках всех подсистем.

Перечисленный набор требований является минимальным.

Желательно наличие экспертной системы, обеспечивающей автоматизацию коррекции результатов обучения, программы-мастера, облегчающей создание теста и др.

6.2. Проектирование электронных учебников и пособий

Термины «электронный учебник» (ЭУ) и «электронное пособие» (ЭП) сегодня используются для обозначения фактически любого программного продукта, включающего в себя какое-либо содержание, ориентированное (явно или косвенно) на обучение. Большинство компакт-дисков, поступивших в продажу и (или) используемых в каком-либо учебном процессе, содержащих отсканированные учебники и (или) мультимедийные компоненты, в которых предъявляется некоторая информация, принято называть электронным учебником. В данном разделе попробуем сформулировать требования к подобным продуктам. Использовать электронные учебники и пособия можно в рамках почти всех рассмотренных выше моделей.

6.2.1. Структура и требования к электронному учебнику

Электронный учебник – это программно-методический комплекс, обеспечивающий возможность самостоятельного освоения учебного курса или его большого раздела. Электронный учебник представляет собой интегрированное средство, включающее теорию (представленную, например, в виде мультимедийных материалов), справочники, задачники, лабораторный практикум, систему диагностики и другие компоненты (рис. 6.1). Такой учебник обычно реализуется в виде книги с компакт-диском.

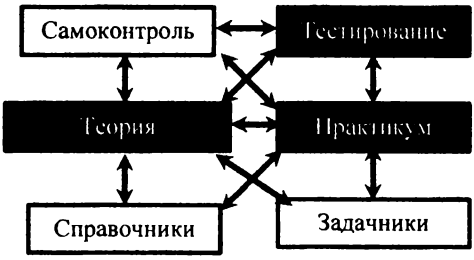


Рис. 6.1. Дидактические компоненты электронного учебника[211]

Следует подчеркнуть, что компоненты ЭУ (см. рис. 6.1) на практике часто интегрированы. Так, задачи могут быть не выделены в отдельный задачник, а встроены в практикум и самоконтроль. Если учебник построен по технологии программированного обучения, то теория может быть «смешана» с практикумом и т.п. Поэтому часто для отображения структуры ЭУ используют не дидактические, а технические компоненты (рис. 6.2).

Многие авторы в своих работах[212] в той или иной степени повторяют приведенные схемы. Поэтому, говоря о структуре ЭУ, будем в дальнейшем подразумевать дидактическую и технологическую структуры, общий вид которых приведен на рис. 6.1 и 6.2.

Сформулируем набор требований[213] к электронным учебникам.

---

[211] На рисунке черными прямоугольниками выделены обязательные компоненты ЭУ.

[212] См.: *Аленичева Е., Езерский В., Антонов А.* Компьютеризация и дидактика: поле взаимодействия // Высш. образование в России. 1999. № 5; *Башмаков А.И., Башмаков И.А.* Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. М., 2003; *Егоров С.Я., Мокрозуб В.Г., Немтинов В.А.* Опыт разработки электронной графической справочной системы по технологическому оборудованию и ее использования в учебном процессе // Информ. технологии. 1999. № 8; *Зайнутдинова Л.Х.* Создание и применение электронных учебников. Астрахань, 1999 и др.

[213] За основу здесь взят перечень требований ко всем программным средствам учебного назначения (www.dvgups.ru/shablon/Dv_Rumc.htm#Проект).

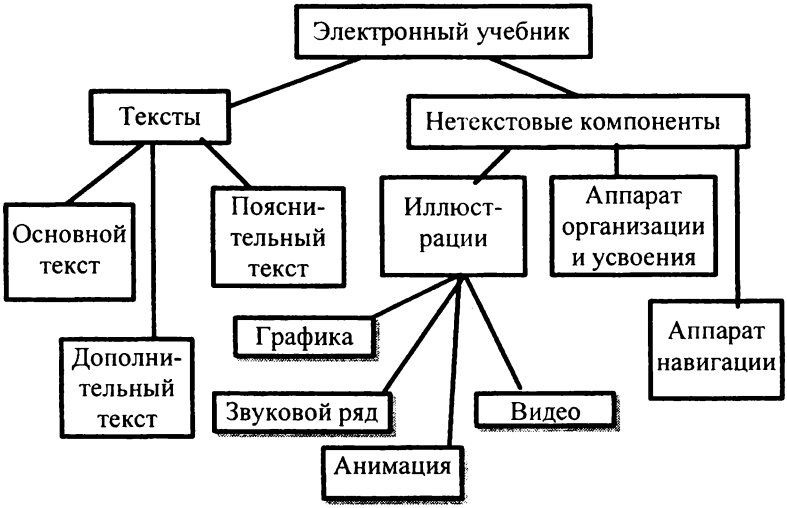


Рис.6.2. Технологическая структура электронного учебника

I. ***Дидактические требования***

Данный блок требований призван решить, по сути, одну задачу: как с помощью электронного учебника обеспечить необходимый уровень научения. К наиболее часто предъявляемым требованиям относят:

1) *научность содержания* – обеспечение возможности построения содержания учебной деятельности с учетом основных принципов педагогики, психологии, кибернетики и др.;

2) *адаптивность* – возможность реализации любого способа управления учебной деятельностью, выбор которого обусловлен, с одной стороны, теоретическими воззрениями разработчиков ЭУ, а с другой – целями обучения;

3) *обеспечение мотивации* – стимулирование постоянной и высокой мотивации обучаемых, подкрепляемой целенаправленностью, активными формами работы, наглядностью, своевременной обратной связью;

4) *целенаправленность* – обеспечение обучаемого постоянной информацией о ближайших и отдаленных целях обучения, степени достижения целей; стимуляция тех видов познава-

тельной активности обучаемых, которые необходимы для достижения основных учебных целей;

5) *наличие входного контроля* – диагностика обучаемого перед началом работы с целью обеспечения индивидуализации обучения, а также оказания требуемой первоначальной помощи;

6) *индивидуализация обучения* – содержание учебного предмета и трудность учебных задач должны соответствовать возрастным возможностям и индивидуальным особенностям обучаемых и строиться с учетом уже приобретенных знаний и умений;

7) *креативность* – программа должна формировать логическое и системное мышление, обеспечивать подготовку специалистов с творческим потенциалом, способных видеть противоречия, а также самостоятельно ставить и решать проблемы;

8) *обеспечение систематической обратной связи* – обратная связь должна быть педагогически оправданной, не только сообщать о допущенных ошибках, но и содержать информацию, достаточную для их устранения;

9) *педагогическая гибкость* – программа должна позволять обучаемому самостоятельно принимать решение о выборе стратегии обучения, характере помощи, последовательности и темпе подачи учебного материала; должна быть обеспечена возможность доступа к ранее пройденному учебному материалу, выхода из программы в любой ее точке.

II. ***Технологические требования***

Данная группа требований относится к любому программному продукту, используемому в обучении, и включает:

1) *открытость* – возможность модификации, внесения изменений в способы управления учебной деятельностью;

2) *наличие развитой системы помощи* – система помощи должна быть многоуровневой, педагогически обоснованной, достаточной для того, чтобы решить задачу и усвоить способ ее решения; помощь должна оказываться с учетом характера затруднения и модели обучаемого;

3) *наличие многоуровневой организации учебного материала, базы знаний и банка заданий* – соблюдение этого требо-

вания позволяет организовать систему повторов по спирали с постоянной опорой на зону ближайшего развития, добавлением на каждом уровне повторения нового, более расширенного, конкретизированного материала и использованием неповторяющихся задач;

4) *наличие интеллектуального ядра* – программные средства могут обеспечить такое ядро за счет реализации в них методов обработки данных, используемых при построении экспертных систем и средств искусственного интеллекта;

5) *обеспечение двустороннего диалога*, управляемого не только компьютером, но и обучаемым – предоставление обучаемому возможности задавать вопросы;

6) *возможность возврата назад* – при самостоятельной работе должна быть предусмотрена отмена обучаемым ошибочных действий;

7) *возможность документирования хода процесса обучения и его результатов* – ЭУ должен иметь модули, предназначенные для сбора и обработки необходимой информации разработчиком программы, а также руководством учебных заведений и специалистами системы управления образованием;

8) *наличие интуитивно понятного дружелюбного интерфейса* – программа должна адекватно использовать все способы предъявления информации в виде текста, графики, анимации, гипертекста, мультимедиа; обучаемый должен иметь возможность пролистывания информационного материала в обоих направлениях («вперед»–«назад») с возможностью установления типа и размера шрифта, а также повторения любого фрагмента желаемое число раз;

9) *обеспечение возможности получения твердой копии статических* (текстовых, графических, иллюстративных) *разделов программы* – возможность копирования выбранной информации в личный электронный конспект, ее редактирования и распечатки без выхода из самого программного продукта;

10) *наличие развитой поисковой системы*;

11) *наличие блока контроля* утомления обучаемого, блока релаксации, который должен содержать тематически одно-

родные небольшие «банки» шуток, анекдотов, музыкальные фрагменты и т. д.;

12) *обеспечение вспомогательных функций*, связанных с аутоидентификацией обучаемых, созданием протокола, ведением истории обучения и др.;

13) *надежность работы и системная целостность* – техническая корректность; защита от случайного или неправильного ввода данных.

Приведенный перечень является *идеальным* набором требований, к которым нужно стремиться, но, к сожалению, даже реализация максимально возможного количества пунктов данного перечня не гарантирует результативности работы электронного учебника. Более того, весьма сложно из данного перечня требований представить модель реального ЭУ. Поэтому далее конкретизируем структуру некоторых компонентов электронного учебника (пособия) в зависимости от модели, в рамках которой они используются.

6.2.2. Технология разработки электронных учебников[214]

Сначала рассмотрим ситуации, когда возникает необходимость создания электронного учебника.

1. Требуется электронный вариант имеющегося бумажного пособия (учебника), поскольку: а) по каким-то причинам нет возможности издать необходимое количество печатных пособий; б) необходимо частично изменить (дополнить, сократить для заочников) имеющийся вариант бумажного пособия; в) нужно обеспечить студентов, не имеющих возможности попасть в библиотеку учебного заведения; г) требуется оперативно обеспечить обучаемых информацией, а печатать в типографии слишком долго. В данном случае все достаточно просто: если нет электронной версии книги, то она сканируется, затем редак-

[214] Учитывая, что технологии создания электронных учебников и пособий практически эквивалентны, в дальнейшем будем вести речь об ЭУ, подразумевая оба программных продукта.

тируется (при необходимости текст переструктурируется, создаются гиперссылки как по содержанию, так и по списку литературы) и, если нужно, дополнительно иллюстрируется. Сделать это можно в любой среде: MS Word, MS Excel, MS FrontPage, MathCAD, Mathematica, Adobe Acrobat и т.п. Первые три из перечисленных пакета позволяют, помимо прочего, подготовить учебник в виде набора Web-страниц. В рассмотренном случае речь идет все же о создании не электронного учебника, а электронной версии традиционного учебника (даже если создан гипертекст).

Эффективность подобного продукта определяется лишь предложенным содержанием, технологией изложения материала и методикой обучения, в рамках которой предполагается этот учебник использовать. Несомненно, данный подход полезен, если нет других способов оперативно обеспечить обучаемых современными учебными материалами.

К сожалению, до сих пор не решен вопрос защиты авторских прав в случае распространения подобных учебников. Предоставление материалов в незащищенном виде (т.е. имеется возможность копировать часть материала для переноса в другие документы и распечатывать на принтере) способствует широкому неконтролируемому распространению всего (или части) материала, что не позволяет, например, автору (или заказчику) получить хотя бы косвенное материальное вознаграждение за созданный продукт.

На самом деле себестоимость таких учебников для обучаемых (даже если они получили их бесплатно) относительно высока: реально стоимость книги существенно дешевле, чем ее вариант, распечатанный на принтере. Как показал опрос, большинство тех, кто так или иначе вынужден работать с электронными материалами, предпочитает печатать их на принтере (если есть такая возможность), а уж затем читать. Лишь 37% опрошенных ответили, что они предпочитают читать с экрана, поскольку экономят бумагу и картридж принтера.

Вряд ли в подобных случаях стоит вести речь о повышении эффективности обучения. В действительности такой под-

ход – лишь способ уменьшить расходы учебных заведений на учебные материалы и обеспечить оперативную доставку материалов обучаемым.

2. Считается, что электронные учебники – это одно из средств, с помощью которых реализуется учебный процесс в условиях дистанционного обучения. Следовательно, наличие Web-учебников необходимо практически по всем дисциплинам. Поэтому создавать Web-варианты учебников и пособий необходимо.

Если технология создания учебников такая же, как та, которая описана в предыдущем пункте, то, несомненно, такой необходимости нет (опять же достоинства и недостатки, приведенные выше, распространяются и на этот вариант). В этом случае, например, можно использовать кейс-технологии, в рамках которых обучаемый снабжается печатной литературой, дополненной электронными компонентами (тестами, тренажерами, иллюстрациями, видео- и аудиофрагментами). Здесь, по крайней мере, можно говорить об эффективности некой технологии, с помощью которой организуется учебный процесс.

3. И наконец, ставится задача создания программного продукта, который позволит организовать полноценный процесс обучения. Этому направлению и уделим основное внимание.

Общие подходы к разработке ЭУ общеизвестны и включают следующие этапы:

1) определение целей и задач обучения, которые будут возлагаться на процесс обучения, в рамках которого будет использоваться будущий продукт. При этом желательно, чтобы были сформулированы диагностические цели;

2) выявление начальных знаний и умений, которыми обучаемые должны владеть до того, как начинается учебный процесс, в рамках которого планируется использовать создаваемый ЭУ;

3) поиск и анализ существующих программных продуктов по выбранной тематике; с учетом существующих реалий вполне вероятно, что нечто подобное будет найдено. Анализ необходим для того, чтобы составить план дальнейших дейст-

вий: либо получить и использовать найденный продукт, либо создавать свой. Если решено использовать найденный продукт, то проектируется учебный процесс, на котором предполагается его использование, и начинается внедрение. Если решено делать свой, рассматриваются следующие этапы;

4) формирование структуры содержания обучения, определяемого сформулированными целями: тем и разделов, включаемых в ЭУ; подготовка первого варианта итогового теста;

5) разработка первого проекта ЭУ: общая структура, технология навигации, интерфейс;

6) подготовка первого варианта текста теории (она всегда есть; другой вопрос, как эта теория потом будет использоваться) – предполагает не только отбор содержания, но и его оформление, структуризацию для создания удобной навигации; здесь же следует определить необходимость в дополнительных средствах: справочнике, глоссарии, кратком конспекте и т.п.;

7) подготовка иллюстраций и мультимедиа-компонентов (анимации, видео- и аудиофрагментов). Желательно составление опорного конспекта к каждому фрагменту текста, представляющего собой либо отдельные компоненты, либо последовательность уже имеющихся компонентов. Опорный конспект должен быть представлен в графическом виде с минимальным включением текста;

8) выбор *деятельности* обучаемых, которая необходима для достижения целей обучения, для чего: а) подбирается дидактически полный перечень задач и заданий, решение которых позволит эти самые цели достичь; б) если требуется, определяются возможные траектории обучения для разных категорий обучаемых; в) подбирается технология управления обучением и реализуется поддержка практикума (лабораторные работы, тренажеры, творческие и исследовательские задания и т.п.);

9) разработка и реализация системы контроля (входного, текущего, итогового);

10) крайне важно по мере создания ЭУ проводить экспертизу и апробацию как каждого компонента, так и всего учебника в целом;

11) оформление детализированных методических рекомендаций по организации и проведению учебного процесса, в рамках которого используется ЭУ.

Технология использования элементов ЭУ была в той или иной степени рассмотрена в предыдущих главах. Далее лишь опишем и обоснуем некоторые возможности, которыми должен обладать электронный учебник для того, чтобы эффективно его применять в рамках разных моделей обучения.

Модель «самообучение»

Прежде всего следует подчеркнуть, что и при работе с электронным учебником необходимо идентифицировать обучаемого и хранить статистическую информацию о его деятельности. Это важно не только для автоматизированного интеллектуального управления деятельностью обучаемого, но и для контроля преподавателем его работы, анализа качества учебного материала, возможности получения статистики о результатах проведения педагогического эксперимента.

1. ***Теория***. Наиболее удачный и эффективный вариант структуризации теоретического материала опирается на программированное обучение и предполагает: а) разбиение текста на небольшие относительно автономные блоки, каждый из которых не превышает экрана; при этом размер символов должен быть 12–14 пунктов и текст не должен занимать более 2/3 экрана по ширине; б) в конце текста помещают несколько тестовых вопросов, с помощью которых проверяется, усвоен ли материал или нет; в) после того как обучаемый усвоит материал (т.е. безукоризненно ответит на тестовые вопросы), он может изучать следующую порцию информации[215]. Еще более удачный (и иде-

[215] Здесь возможны два варианта. В первом случае считается, что тестовые вопросы нужны для самоконтроля, поэтому обучаемый может на них не отвечать, щелкнуть по кнопке «Далее» и работать со следующей порцией информации. Во втором случае предполагается, что обучаемый обязан усвоить материл, поэтому кнопка «Далее» «погашена» (есть только кнопка «Назад») и «загорается» только после того, как обучаемый ответит правильно на все тестовые вопросы.

альный с точки зрения результативности обучения) вариант, когда, изучив блок материала, обучаемому предлагается выполнить набор упражнений по закреплению полученных знания (этот блок может заменить тестовые вопросы)[216].

В случае, если реализован описанный выше способ организации материала и порядок управления обучением, желательно, чтобы существовало несколько траекторий обучения, а обучаемый изначально мог выбирать одну из них (или сменить в ходе обучения).

В описанной технологии обучаемым должна предоставляться возможность вернуться назад, завершить работу в любом месте и начать работу с того места, где остановился. В зависимости от этапа обучения должна быть возможность выйти на различные вспомогательные средства: справочник, глоссарий, тренажер, систему контроля и т.п. Возможный список средств должен появляться в каждом кадре при предъявлении теоретического материала.

2. ***Практикум***. При создании практикумов используют два подхода. Первый (назовем его *классическим*) предполагает следующие этапы: а) знакомство с теорией; б) изучение готовых примеров решения задач; в) предъявление набора задач, которые следует решить. Второй подход (назовем его *программируемым*) заключается в создании обучающих текстов (юнит, лабораторных работ), структура которых приведена на рис. 5.6.

В ходе апробации различных вариантов практикумов было выявлено следующее:

а) классический вариант практикума требует обязательного присутствия преподавателя, поскольку в среднем лишь 26% обучаемых смогли выполнить полностью подобный практикум без консультации;

б) программируемый вариант обязательного присутствия преподавателя не требует: 82% обучаемых справились с заданиями без каких-либо консультаций. Оставшиеся 18% также

[216] Подробная теория может представлять собой структурированный справочник, к которому обращаются в случае, если требуется более углубленное изучение этой теории.

выполнили работы, однако у них при сдаче были выявлены пробелы в знаниях и умениях. В среднем 75% обучаемых считают, что для них данный способ обучения предпочтительней. С нашей точки зрения, преимущество такого подхода очевидно;

в) любой практикум должен включать перечень знаний и умений, которые обучаемый должен усвоить в ходе работы, а также контрольные задания и вопросы для самоконтроля двух типов: на воспроизведение знаний (умений) и на понимание;

г) необходимо соблюдать принцип *комфортности обучения*. Существует два варианта реализации этого принципа. Если практикум предполагает, что обучаемый занимается «некомпьютерной» работой, то допустим электронный вариант практикума (задание читается с экрана и выполняется на бумаге). Если же предполагается, что обучаемый будет выполнять задания на компьютере, то здесь опять же выбирается один из двух способов. Если есть такая возможность, то создается практикум в виде электронного документа того пакета, в котором будет работать обучаемый. Например, если обучаемый работает в MS Excel, то электронный практикум создается в виде документа MS Excel (в том числе и с помощью VBA) (рис. 6.3). Обучаемому на экране предъявляется учебный материал и задания, которые он выполняет на компьютере. Если такой возможности нет (и размер дисплея меньше 19″)[217], то создается бумажный вариант практикума (в виде книги, прилагаемой к ЭУ). Разумеется, этот вариант практикума должен быть интегрирован с компьютером (демонстрационные файлы, дополнительные задания, компьютерные тесты и т.п.).

В заключение приведем достаточно любопытный вариант практикума по теоретическим дисциплинам. Он представляет собой электронную рабочую тетрадь, содержащую задания разного уровня сложности, ответы на которые следует заносить в специальные формы. Пример задания по теме «Инфляция и ее последствия» приведен на рис. 6.4.

[217] Если диагональ экрана дисплея меньше 19″, работать с двумя неперекрывающимися окнами дискомфортно.

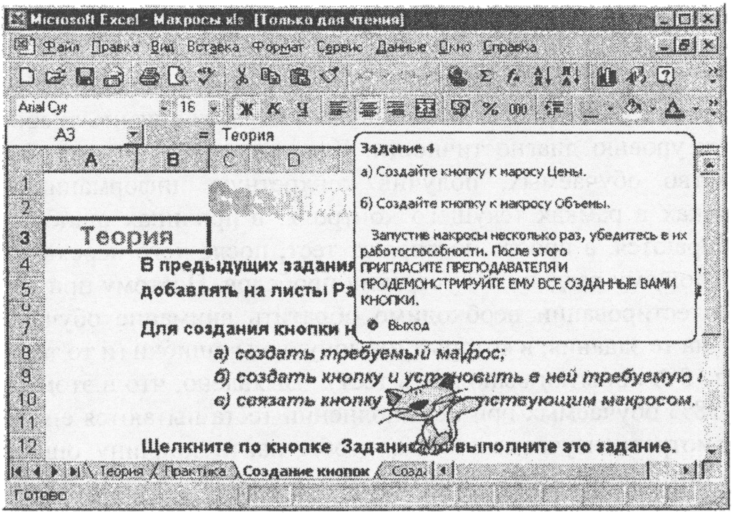


Рис.6.3. Пример практикума в MS Excel

Задание

Какой тип инфляции вызывают события, перечисленные в таблице (инфляция спроса – С, инфляция предложения – П)?

Событие	Тип инфляции
1. Резкий скачок цен на нефть	
2. Значительный рост государственных расходов, направляемых на военные нужды	
3. Автоматический рост заработной платы, связанный с законом о прожиточном минимуме	
4. Внезапное сокращение сбережений у большинства населения	
5. Внезапное и значительное сокращение налогов на личные доходы населения	

Рис.6.4. Пример задания из электронной рабочей тетради

*3. **Текущий контроль***[218]. Требования к текущему контролю в целом совпадают с требованиями входного и итогового контроля. Отметим лишь некоторые отличия данного вида контроля.

Текущий контроль проводится по относительно небольшому блоку материала. Это позволяет отчасти снизить требования к уровню диагностичности. Как показала практика, большинство обучаемых, получив конкретную информацию об ошибках в рамках текущего контроля, в причинах ошибок не разбираются, а просто повторяют тест, после чего переходят к следующему разделу, не устранив пробелов. Поэтому при текущем тестировании необходимо обратить внимание обучаемого[219] на те задания, в которых им допущены ошибки (и то только после 3-й попытки выполнить тест). Выявлено, что в этом случае 58% обучаемых при невыполнении теста пытаются еще раз просмотреть изучаемый блок, чтобы найти причину ошибок; 34% обучаемых просто многократно повторяют тест до тех пор, пока не угадают все правильные ответы. Это оказывается полезным, поскольку для этих обучаемых процесс тестирования превращается в тренаж, который в конечном итоге обеспечивает разбор тех ситуаций, которые не были поняты во время выполнения практикума. И наконец, 8% пытаются «вскрыть» тест, чтобы узнать правильные ответы.

Отсюда вытекает ряд требований к компьютерным тестам, реализующим итоговый контроль. Во-первых, необходима вариативность тестов. Во-вторых, тест должен быть надежно защищен. И в-третьих, очень важно хранить информацию о количестве попыток и результативности тестирования. Эта информация необходима для того, чтобы понять, насколько качественно разработан практикум и надежен тест.

---

[218] Требования к входному и итоговому контролю сформулированы в разд. 6.1.

[219] Можно просто указать оценку (количество решенных правильно и неправильно заданий или балл).

Модель «лекция без обратной связи»

Электронный учебник достаточно эффективно можно использовать в рамках модели «лекция без обратной связи». Для этого в учебнике имеется практически все: иллюстрации и опорные конспекты. Хорошо, если имеется средство, позволяющее просматривать последовательно эти иллюстрации и опорные конспекты и одновременно *прослушивать* текст лекции (для обучаемых, которые предпочитают сочетание графической и аудиоинформации). То есть к каждой иллюстрации должен быть аудио- или видеофайл. Такая дискретизация позволит достаточно гибко настраивать презентацию.

Остается лишь составить алгоритм, позволяющий строить произвольную последовательность этих объектов. Чтобы такая возможность была, рекомендуется:

1) расположить все иллюстрации и опорные конспекты в отдельных файлах и папках, причем имя файла должно однозначно идентифицировать содержание объекта;

2) предложить инструмент, с помощью которого конструируется требуемый вариант презентации; желательно приготовить наиболее полный вариант презентации, из которого при желании можно исключать те или иные объекты;

3) аудиофайлы поместить также в отдельные папки; имена файлов должны быть синхронизированы с именами графических объектов.

Одним из самых простых объектов, отвечающих всем перечисленным требованиям, является презентация MS PowerPoint. С помощью данного пакета достаточно легко модернизировать файл с презентацией, каждому кадру можно обеспечить аудиосопровождение, задать анимационные эффекты, добавить текстовый комментарий и т.п.

6.2.3. Средства реализации электронных учебников

Внутренняя структура электронного учебника может представлять собой:

1) единый комплекс, имеющий общий интерфейс и созданный с помощью одного (или ограниченного числа) инструментального средства;

2) набор разрозненных компонентов, объединенных дидактическими задачами; компоненты созданы с помощью различных инструментальных средств[220].

Каждый из вариантов имеет свои достоинства и недостатки. Первый вариант обладает явным преимуществом с точки зрения удобства работы и, несомненно, более коммерческим видом. К недостаткам относятся проблемы технологического и дидактического характера: разнообразные виды учебного материала не всегда соответствуют предлагаемому интерфейсу; для модификации продукта должен иметься инструмент, с помощью которого ЭУ создавался.

Второй вариант ЭУ позволяет легко модифицировать хотя бы часть компонентов, легко обеспечивает параллельную разработку ЭУ, каждый компонент может быть оптимальным образом настроен на соответствующий процесс обучения. К недостаткам можно отнести разнообразие интерфейсов и не столь впечатляющий внешний вид.

Инструменты, обеспечивающие создание электронных учебников и их компонентов, подбираются в зависимости от того, какой из двух вариантов[221] электронного учебника планируется создать. Кроме общей структуры, ЭУ отличаются внутренним представлением информации и, как следствие, степенью доступности: ими можно пользоваться либо в рамках глобальной сети (Интернета), либо только в рамках локальной сети, либо на одном компьютере. Здесь будем исходить из того, что любой продукт, работающий на одном компьютере, может работать и в локальной сети. Поэтому и инструменты, с помощью которых создаются ЭУ, будем делить на две группы: те, кото-

[220] Подобные ЭУ чаще называют программно-методическими комплексами.

[221] Разумеется, не возбраняется создавать и смешанный вариант ЭУ: делать его как единый комплекс, но какую-то часть компонентов создавать отдельно.

рые позволяют создавать локальные пакеты (работающие на одном компьютере или в локальной сети), и те, которые позволяют создавать приложения, работающие в Интернете.

Кроме того, инструменты можно классифицировать и по уровню подготовки разработчиков. Здесь классификация варьируется от уровня профессиональных программистов до уровня непрограммирующего пользователя.

Дадим краткое описание части инструментов, с помощью которых разрабатываются электронные учебники.

Инструментальные среды для создания ЭУ, работающих в локальной сети

1. *Среды программирования*: Visual Basic, Visual C++, Delphi и т.п. Данные среды относятся к универсальным ИСПН и позволяют разрабатывать любые, в том числе и сетевые, продукты. Они обладают практически неограниченными возможностями. К их недостаткам можно отнести, во-первых, потребность в профессиональных программистах (это, как правило, дело дорогое и не всегда окупающееся), и, во-вторых, в плохой модифицируемости созданных продуктов (разработчики минимизируют возможности модификации для того, чтобы пользователь постоянно обращался к ним за оказанием подобной услуги).

2. *Специализированные среды,* обладающие свойствами как универсальной (в ней имеется встроенный язык программирования), так и специализированной ИСПН (наличие готовых шаблонов позволяет даже неспециалисту быстро освоить технологию создания ЭУ), рассмотрим на примере пакета ToolBook II Assistant. Этот пакет предназначен для разработки и распространения интерактивных учебных курсов и образовательных систем автоматизированного обучения с использованием всех компонентов современного мультимедиа: интерактивных видео- и аудиоматериалов, графики и текста. Для создания курса не требуется программирование и специальная подготовка – технология работы использует тот же несложный набор инструментов, что и при создании обычных офисных документов. Благодаря интуитивно-понятному интерфейсу и обширной библио-

теке шаблонов, пользователь получает прекрасную возможность сфокусировать внимание на содержании и компоновке учебного материала, не углубляясь в технические детали реализации системы. Подготовленные в Toolbook мультимедийные приложения могут функционировать как локально с CD-ROM, так и в Интернете, в корпоративной или в локальной сети, вовлекая в учебный процесс самую широкую аудиторию. Процесс распространения курсов также максимально автоматизирован – встроенный мастер Web Specialist проведет автора через весь процесс публикации в Интернете (Интранете), а упаковщик Auto Packager подготовит курс вместе с программой инсталляции к размещению на CD-ROM для работы с ним под управлением Windows. ToolBook II Assistant незаменим для инструкторов, преподавателей, менеджеров по работе с персоналом и всех, кто связан с обучением, обменом опытом и оценкой уровня подготовки. Дополнительную информацию о программе ToolBook, а также демонстрационный материал можно получить по адресу: home.click2learn.com/en/toolbook/ toolbook_assistant.asp.

3. К *специализированным ИСПН* можно отнести SunRav BookOffice, который включает программу SunRav BookEditor, предназначенную для создания и редактирования различных электронных книг и учебников. Кроме того, она может быть использована как средство разработки справочной документации для программ. Пакет позволяет легко обмениваться документами с MS Office, использовать стандартные элементы Windows: кнопки, списки, выпадающие списки, радиогруппы и т.д. (подробнее см. www.sunrav.ru/srbo/ bookeditor.shtml).

4. К наиболее распространенным универсальным (можно сказать, *полифункциональным*) ИСПН можно отнести MS Office. Это самый доступный на сегодняшний день инструмент. Фирмой Microsoft даже разработаны специальные пособия, в которых приводятся технологии, позволяющие создавать компоненты ЭУ, которые могут быть использованы в обучении: Варламов С.Д., Эминов П.А., Сурков В.А. «Microsoft Office 2000: использование Microsoft Office в школе. Физика» (М.: 2002); Николаева В.А., Сурков В.А. «Microsoft Office 2000: использование Mi-

crosoft Office в школе. Мировая художественная культура» (М.: 2002) и др.

Инструментальные среды для создания ЭУ, работающих в Интернете[222]

1. *Среды программирования* на языках HTML, Java, JavaScript, PHP, SQL и т.п. Достоинства: гибкость и высокая скорость работы, возможность модификации сторонними специалистами (если это не запрещено разработчиками). Недостатки: потребность в профессиональных программистах и сложность модификации.

2. К *универсальным средам* можно отнести пакеты класса MS FrontPage – Macromedia DreamWeaver. Подобный инструментальный комплекс позволяет непрограммирующему пользователю (владеющему, например, лишь технологией работы в MS Word) разработать Web-учебник с элементами интерактивности. Правда, чтобы эта интерактивность была достаточно развита, потребуется некоторая профессиональная подготовка (в частности, умение подключать дополнительные компоненты JavaScript).

3. *Специализированная среда* eLearning Office 3000 российской компании Гиперметод предназначена для преподавателей высших и средних учебных заведений. Отличается дружественным интерфейсом и максимальной автоматизацией работ. Пакет состоит из трех компонентов: ePublisher – для быстрого создания электронных учебных пособий; eAuthor – для создания дистанционных учебных курсов: учебного материала в мультимедийной форме, интерактивных систем тестирования, полнотекстовой поисковой системы по материалу учебника и средств связи с Web-сайтом учебного центра; eBoard – для организации и управления интерактивными лекциями, семинарами, конференциями в Интернете.

---

[222] К подобным инструментам можно отнести перечисленные выше ToolBook и MS Office, в которых предусмотрена конвертация документов в Web-страницы.

4. Вспомогательная *универсальная среда* Macromedia Flash предназначена для создания графики и анимации, а также для разработки интерактивных приложений, функционирующих в Интернете. Данный пакет на сегодняшний день широко используется для иллюстрирования электронных учебников и пособий, размещенных в Интернете, а также для создания различных тренажеров, дидактических игр и т.п. Для ее использования требуется специальная подготовка.

5. Визуальная среда разработки интерактивных мультимедийных средств учебного назначения Macromedia Authorware. Данный пакет предусматривает различные формы подачи материала: текста, рисунков, видео и звукового сопровождения. Входящие в состав среды средства позволяют реализовать современные требования к построению и организации систем компьютерного обучения. Конечный продукт, созданный в Authorware, представляет собой независимое приложение, которое может быть либо записано на компакт-диск, либо опубликовано в Интернете.

Подчеркнем, что приведенный выше список – лишь небольшая часть того инструментария, который широко используется множеством разработчиков. Разумеется, существуют и другие средства. В частности, об отечественных разработках, прошедших сертификацию, можно прочитать в Интернете по следующим адресам:

- ОРОКС 2.0. Московский областной центр новых информационных технологий: www.mocnit.niiee.ru.
- Прометей 2.0. Компания «Прометей»: www.prometeus.ru.
- Аванта. Владивостокский государственный университет экономики и сервиса: www.avanta.vvsu.ru.
- xDLS. www.xdlsoft.com.

Заключение

В педагогической науке ведется поиск путей и средств интенсификации учебного процесса. Одним из таких средств является внедрение информационно-коммуникационных технологий как в процесс обучения, так и в управление образованием в целом.

В сущности, образование повторяет путь промышленности: потребность в повышении производительности труда диктует необходимость создания новых инструментов, отвечающих современным требованиям образования. При этом сами инструменты являются неотъемлемой частью непрерывного технологического процесса (обучения и управления). Современные тенденции показывают, что практически всегда будут параллельно существовать образовательные технологии, опирающиеся как на старые технологии и инструменты, так и на самые современные. Все будет определяться, во-первых, минимально необходимым уровнем образовательных услуг в каждом конкретном образовательном учреждении, а во-вторых, материальными возможностями этого учреждения, обеспечивающими достижение того или иного уровня обучения.

Учитывая специфику процесса обучения (как процесса управления познавательной деятельностью людей преимущественно людьми же), можно говорить о тенденции появления трех групп инструментов, используемых в технологии обучения: для обучаемых, для обучающих и для взаимодействия тех и других. Сегодня существует некоторый причинно-обусловленный дисбаланс в создании таких инструментов. Основное внимание здесь уделяется разработке первого блока инструментальных средств (для учащихся). При этом явно ощущается недостаток инструментов для преподавателя и средств для взаимодействия с обучаемыми.

Можно выдвинуть гипотезу, что значимые результаты повышения результативности обучения будут получены тогда, когда такой дисбаланс будет (хотя бы частично) сглажен. Автор надеется, что данная книга внесет вклад в решение этой проблемы.

Библиографический список

Общие вопросы

Аванесов В.С. Форма текстовых заданий: Учеб. пособие. М., 1991. 78 с.

Аванесов В.С. Теоретические основы разработки заданий в тестовой форме: Пособие. М., 1995. 95 с.

Агапова О.И., Кривошеев А.О., Ушаков А.С. О трех поколениях компьютерных технологий обучения // Информатика и образование. 1994. №2. С. 34–40.

Алексеева Л.П. Личностно ориентированные педагогические технологии повышения квалификации мастеров производственного обучения учреждений НПО: Дис. ... д-ра пед. наук. Кемерово, 2003. 370 с.

Аленичева Е., Езерский В., Антонов А. Компьютеризация и дидактика: поле взаимодействия // Высш. образование в России. 1999. № 5. С. 83 – 88.

Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. М., 1979. 188 с.

Андреев А.А. Введение в дистанционное обучение // Евразийская ассоциация дистанционного образования: Материалы IV Междунар. конф. по дистанц. образованию. http://www.iet.mesi.ru/broshur/ broshur.htm.

Андреев А.А. Дидактические основы дистанционного обучения. www.iet.mesi.ru/br/ogl-b.htm

Андреев А.А. Система автоматизированного проектирования компьютерных обучающих курсов // aqua.iefb.agtu.ru/dist/ Biblio/Dissert/dissert_Andreev/sapr/sapr_kok.htm.

Андреев А.А. Средства новых информационных технологий в образовании: систематизация и тенденции развития // Основы применения информационных технологий в учебном процессе вузов: Сб. М., 1995. С. 43–48.

Афанасьев В.В., Тыщенко О.Б., Афанасьева И.В. Анализ показателей эффективности обучающих программ //Компьютерные технологии в науке, проектировании и производстве : Тез.

докл. I Всерос. науч.-техн. конф.: В 5 ч. Н. Новгород, 1999. Ч. 5. С. 43.

Балабанов В.К., Фокина В.Н. О научных основах социального управления дистанционным образованием // Телекоммуникации и информатизация образования. 2001. №1(2). С.29–41.

Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. М., 2003. 616 с.

Беспалько В.П. Общая теория педагогических систем. Воронеж, 1975. 304 с.

Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем: проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем. Воронеж, 1989. 304 с.

Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М., 1989. 192 с.

Бешенкова С.А., Гейн А.Г., Григорьев С.Г. Информатика и информационные технологии: Учеб. пособие для гуманит. фак. педвузов. Екатеринбург, 1995. 144 с.

Богданов И.В., Крутий, И.А., Чмыхова Е.В. Проектирование учебного процесса на базе современных информационных технологий // Телекоммуникации и информатизация образования. 2001. №1(2). С. 71–84.

Бондаревская Е.В. Личностно-ориентированное образование как прогностическая модель педагогической культуры 21 века // Инновац. шк. 1998. № 2. С. 23–34.

Бордовский Г.А. и др. Проблемы педагогики информационного общества и основы педагогической информации: Дидактические основы компьютерного обучения. Л., 1989. 185 с.

Браун Дж. Национальная сеть обучения // Информатика и образование. 1998. №3. С. 127–128.

Вильямс Р., Маклин К. Компьютеры в школе. М., 1988. 336 с.

Габай Т.В. Учебная деятельность и ее средства. М., 1988. 255 с.

Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы. М., 1987. 264 с.

Гиркин И.В. Новые подходы к организации учебного процесса с использованием современных компьютерных технологий // Информ. технологии. 1998. №6. С. 44–47.

Громов Г.Р. Национальные информационные ресурсы: проблемы промышленной эксплуатации. М., 1984. 237 с.

Громов Г.Р. Очерки информационной технологии. М., 1992. 336 с.

Гузеев В.В. От методик – к образовательным технологиям. //Нар. образование. 1998. №7 С. 84–91.

Гузеев В.В. Образовательная технология: от приема до философии. М., 1996. 112 с.

Гузеев В.В. Системные основания интегральной образовательной технологии: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 1999. 38 с.

Демушкин А.С. и др. Компьютерные обучающие программы // Информатика и образование. 1995. №3. С. 15–21.

Джалиашвили З.О., Кондратьев В.В. Экспертная обучающая система как эвристический инструмент для формирования креативных знаний // ИТО-2001, секция III, подсекция 2. ito.edu.ru/2001/ito/III/2/III-2-11.html.

Долинер Л.И. Адаптивные методические системы как системообразующая компонента дистанционного обучения // Образование и наука: Изв. Урал. отд-ния Рос. акад. образования. 2003. №1(19). С. 48–67.

Долинер Л.И., Грохульский М.С. MS Windows: пособие для самостоятельных: Учеб. пособие. Екатеринбург, 2003. 200 с.

Долинер Л.И., Ершова О.А. Педагогическая диагностика: методика разработки и использования компьютерных тестов школьной успеваемости: Учеб. пособие. Екатеринбург, 1999. 137 с.

Долинер Л.И. Киборгизация как один из принципов построения учебного процесса в условиях информатизации образования //Образование и наука: Изв. Урал. отд-ния Рос. акад. образования. 2001. №4(10). С. 57–66.

Долинер Л.И., Пашкова Р.Р., Данилина И.И. Компьютерные технологии в образовании: Учеб. пособие для студентов пединститута и преп. Екатеринбург, 1993. 120 с.

Долинер Л.И. Структура и основные принципы построения адаптивных методических систем для профессионального образования // Проф. образование: Альм. 2003. №2/1. С. 58–66.

Долинер Л.И. Теория построения систем компьютерного тестирования // Проф. образование: Альм. 2003. № 3. С. 64–74.

Долинер Л.И. MS Excel 2000: пособие для самостоятельных: Учеб. пособие. Екатеринбург, 2003. 104 с.

Долинер Л.И. MS Word 2000: пособие для самостоятельных: Учеб. пособие. Екатеринбург, 2003. 176 с.

Долманова С.Р. Педагогические основы новых информационных технологий в образовании: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Ростов н/Д., 1995. 38 с.

ДОТ ломает лед // Поиск. 2003. 31 янв. С. 8.

Егоров С.Я., Мокрозуб В.Г., Немтинов В.А. Опыт разработки электронной графической справочной системы по технологическому оборудованию и ее использования в учебном процессе // Информ. технологии. 1999. № 8. С. 35–37.

Житомирский В.Г. Вычислительная техника и учебный процесс. Свердловск, 1984. 108 с.

Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников. Астрахань, 1999. 455 с.

Замураев Э.Н., Румянцева Н.Г. Экономические аспекты информационной деятельности в высшей школе // Новые информационные технологии в образовании: Обзор. информ. М., 1992. Вып. 9. 40 с.

Зобов Б.И., Когдов Н.М, Савицкий Ю.А. Средства мультимедиа в учебном процессе вузов развитых стран // Новые информационные технологии в образовании: Обзор. информ. М., 1995. Вып. 4. 48 с.

Извозчиков В.А. Инфоноосферная эдукология: Новые информационные технологии обучения. СПб., 1991. 120 с.

Ингенкамп К. Педагогическая диагностика: Пер. с нем. М., 1991. 240 с.

Информатизация образования' 93: Тез. докл. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 25–28 янв. 1993 г. Екатеринбург, 1993. 220 с.

Информатизация образования' 94: Тез. докл. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 24–28 янв. 1994 г. Екатеринбург, 1994. 244 с.

Исследование и применение АОС в учебном процессе: Сб. науч. тр. М., 1985. 156 с.

Как рождается проект: Из опыта внедрения методических и организационно-педагогических нововведений / Под общ. ред. Е.Н. Ястребцевой. М., 1995. 47 с.

Коменский Я.А. Великая дидактика // Избр. пед. соч. М., 1939. 320 с.

Касимов Р.Я. и др. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов с позиций дидактической кибернетики // Новые информационные технологии в образовании: Обзор. информ. М., 1993. Вып. 3. 64 с.

Квиттнер П. Задачи, программы, вычисления, результаты. М., 1980. 422 с.

Кларин М.В. Инновации в обучении: метафоры и модели: Анализ зарубежного опыта. М., 1997. 223 с.

Компьютерные технологии в обучении // Учебно-воспитательный процесс в школе и вузе: Сб. науч. тр. М., 2002. 132 с.

Компьютерные технологии в учебно-воспитательном процессе в школе и вузе: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. Свердловск, 13–15 нояб. 1990 г. Свердловск, 1990. 120 с.

Компьютерные технологии в учебно-воспитательном процессе в школе и вузе: Сб. науч. тр. Свердловск, 1990. 152 с.

Крюкова О.П., Лобанов Ю.И. Компьютерные технологии изучения иностранных языков // Новые информационные технологии в образовании: Обзор. информ. М., 1993. Вып. 5. 58 с.

Куприянов М., Околелов О. Дидактический инструментарий новых образовательных технологий // Высш. образование в России. 2001. №1. С. 124–126.

Курганская Г.С. Модели, методы и технология дифференцированного обучения на базе Интернет: Автореф. дис. ... д-ра физ.-мат. наук. М., 2001. 33 с.

Лихачев Б.Т. Педагогика. М., 1992. 455 с.

Лобанов Ю.И., Брусиловский П.Л., Съедин В.В. Экспертно-обучающие системы // Новые информационные технологии в образовании: Обзор. информ. М., 1991. Вып. 2. 56 с.

Логико-психологические основы использования компьютерных учебных средств в процессе обучения // Информатика и образование. 1989. № 3. С.3–16.

Мархель И.И., Овакимян Ю.О. Комплексный подход к использованию технических средств обучения: Учеб.-метод. пособие. М., 1987. 175 с.

Матрос Д.Ш. Информационная модель школы // Информатика и образование. 1996. №3. С. 1–8.

Международный семинар по технологии обучения: Заключ. док. Будапешт, 1977. 78 с.

Методика применения дистанционных образовательных технологий (дистанционного обучения) в образовательных учреждениях высшего, среднего и дополнительного профессионального образования РФ // Поиск. 2003. 31 янв. С. 8–9.

Методические рекомендации по созданию и использованию педагогических программных средств: Сб. ст. / Отв. ред. И.В. Роберт. М., 1991. 98 с.

Методические указания к лабораторным работам по курсу «Применение вычислительной техники в учебном процессе» / Сост. *В.М.Зеленин.* Л., 1990. 100 с.

Монахов В.М. Информационные технологии обучения с точки зрения методических задач реформы школы // Вопр. психологии. 1988. №2. С. 27–37.

Монахов В.М. Концепция создания и внедрения новых информационных технологий обучения //Проектирование новых

информационных технологий обучения: Сб. ст. М., 1991. С. 4–30.

Монахов В.М. Проектирование и внедрение новых технологий обучения // Сов. педагогика. 1990. №7. С. 17–22.

Назарова Т.С. Педагогические технологии: новый этап эволюции? //Педагогика. 1997. №3. С. 20–27.

Наумов В.В. Разработка программных педагогических средств // Информатика и образование. 1999. №3. С. 36–40.

Научная программа психолого-педагогических исследований по проблеме «Новые технологии обучения и развития детей» // Информатика и образование. 1989. № 4. С. 3–6.

Новые информационные технологии в учебном процессе и управлении: Тез. докл. IV обл. науч.-практ. конф. Омск, 18–19 мая 1989 г. Омск, 1989. 208 с.

Новые информационные технологии в учебном процессе и управлении: Тез. докл. IX обл. науч.-практ. конф. Омск. 19–21 мая 1992 г. Омск, 1992. 118 с.

Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студентов пед. вузов и системы повышения квалификации пед. кадров / *Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петрова;* Под ред. Е.С. Полат. М., 1999. 224 с.

Ортега-и-Гассет Х. Две великие метафоры //Теория метафоры. М., 1990. С. 24–46.

Основы педагогических технологий: Крат. толковый слов. / Под ред. А.С.Белкина. Екатеринбург, 1995. 22 с.

Панюкова С.В. Информационные и коммуникационные технологии в личностно ориентированном обучении. М., 1998. 226 с.

Панюкова С.В. Концепция реализации личностно ориентированного обучения при использовании информационных и коммуникационных технологий. М., 1998. 120 с.

Пахомова Н.Ю. Метод проектов: функции и структура учебного проекта // Технол. образование. 1997 №1. С. 92–96.

Петрович Н.Т., Цуриков В.М. Путь к изобретению. М., 1986. 220 с.

Полат Е.С. Дистанционное обучение: организационные и педагогические аспекты // Информатика и образование. 1996. №3. С. 87–91.

Проблемы повышения академического уровня высших учебных заведений и региональных образовательных систем: Тез. докл. Рос. науч.-практ. конф., 9–11 дек. 1996 г.: В 2 ч. Екатеринбург, 1996. Ч.1. 97 с.

Пышкало А.М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: [Авт. докл. по моногр. «Методика обучения геометрии в начальных классах»]. М., 1975. 38 с.

Распахнутая дверь в мир педагогических и информационных технологий / Под общ. ред. Е.Н. Ястребцевой. М., 1994. 44 с.

Российская конференция по новым информационным технологиям в образовании: Тез. докл. Ижевск, 26–28 янв. 1994 г. Ижевск, 1994. 144 с.

Ротмистров Н.Ю. Мультимедиа в образовании // Информатика и образование. 1994. №4. С. 89–96.

Рубцов В.В. Организация и развитие совместных действий у детей в процессе обучения. М., 1987. 160 с.

Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособие. М., 1998. 256 с.

Советский энциклопедический словарь. М., 1987. 1599 с.

Стариченко Б.Е. Компьютерные технологии в вопросах оптимизации образовательных систем. Екатеринбруг, 1998. 208 с.

Стариченко Б.Е. Компьютерные технологии в образовании: инструментальные системы педагогического назначения: Учеб. пособие. Екатеринбруг, 1997. 108 с.

Стариченко Б.Е. Теория и практика оптимизации школьного образовательного процесса средствами информационных технологий: Дис. ... д-ра пед. наук. Екатеринбург, 1999. 350 с.

Такарева В.С. *и др.* Эффективность информационных технологий обучения в высшей школе // Новые информационные технологии в образовании: Обзор. информ. М., 1995. Вып. 3. 44 с.

Такарева В.С. Гипертекстовые технологии в обучении // Новые информационные технологии в образовании: Обзор. информ. М., 1994. Вып. 7–9. 40 с.

Талызина Н.Ф. Контроль и его функции в учебном процессе // Сов. педагогика. 1989. №3. С. 11–16.

Талызина Н.Ф. Компьютеризация и программированное обучение. Компьютер в обучении: психолого-педагогические проблемы (круглый стол) // Вопр. психологии. 1986. №6. С. 4–16.

Талызина Н.Ф. Психолого-педагогические основы автоматизации учебного процесса //Психолого-педагогические и психофизиологические проблемы компьютерного обучения. М., 1984. С. 11–25.

Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. М., 1984. 224 с.

Тыщенко О.Б., Уткес М.В. Границы возможностей компьютера в обучении // Образование. 2002. №4. С. 85–91.

Тыщенко О.Б. Электронные лектории // Педагогика. 2002. №8. С. 39–43.

Уваров А.Ю. Новые информационные технологии и реформы образования // Информатика и образование. 1994. №3. С. 3–14.

Уваров А.Ю. Организация и проведение учебных телекоммуникационных проектов. Барнаул, 1996. 95 с.

Уваров А.Ю. Учебные телекоммуникационные проекты в классе. Барнаул, 1996. 136 с.

Хуторской А.В. Современная дидактика: Учеб. для вузов. СПб., 2001. 544 с.

Цевенков Ю.М., Семенова Ю.К. Эффективность компьютерного обучения // Новые информационные технологии в образовании: Обзор. информ. М., 1991. Вып. 6. 84 с.

Чайнова Л.Д., Горвиц Ю.М. Компьютеры для детей: психологические проблемы безопасности и комфорта // Психол. журн. Т. 15, №4. 1994. С. 68–73.

Чошанов М.А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения. М., 1996. С. 6–12.

Швецкий М.В. Методическая система фундаментальной подготовки будущих преподавателей информатики в педагогическом вузе в условиях двухступенчатого образования: Дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 1994. 345 с.

Шолохович В.Ф. Информационные технологии обучения: дидактические основы, проблемы разработки и использования. Екатеринбург, 1996. 128 с.

Шолохович В.Ф. Дидактические основы информационных технологий обучения в образовательных учреждениях: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Екатеринбург, 1995. 32 с.

Шолохович В.Ф. Дидактические основы информационных технологий обучения в образовательных учреждениях: Дис. ... д-ра пед. наук. Екатеринбург, 1995. 365 с.

Ястребцева Е. Пять вечеров: Беседы о телекоммуникац. образоват. проектах. М., 1998. 216 с.

Bloom B.S. Taxonomy of educational objectives. Vol. 1, 2. N. Y., 1967. 324 p.

Carroll I.B. A model of school learning // Teachers College Record. 1963. Vol. 64. P. 723–733.

Chesin M. F., Schweinberg J. A Computer Literacy Project for First-Year College Students// The Journal. 1991. №3. P. 77–78.

Fissel M. C. The Video Information System: Is It 'Best Educational Tool Around?' // The Journal. 1990. №5. P. 59–61.

International Yearbook of Educational and Instructional Technology. N. Y., 1978. 234 p.

Keller F.S. PSI: The Keller plan handbook: Essays on a personalized system of instruction. Menlo Park, 1974. 246 p.

Lienert G. A. Testaufbau und Testanalyse. Weinheim, 1969. 184 p.

Mabus R. A New Light in Education: Missisipi 2000// The Journal. 1991. №1. P. 53–56.

Merickel M.L. The Creative Technologies Project: Will Training in 2d/3d Graphics Enhance Kids' Cognitive Skills? // The Journal. 1990. №5. P. 55–58.

Reisman S., Swanson C.W. The Trials and Triumphs of Interactive Videodisc at a Traditional University// The Jurnal. №3. P. 72–74.

Rutter Th. Formen der Testaufgabe. München, 1978. 266 p.

Thurber B.D., Macy G., Pope J. The Book, the Computer and the Humanities// The Journal. 1991. №1. P. 57–61.

Washor E., Couture D. A Distance Learning System That Pays All Its Own Costs// The Journal. 1990. №5. P. 62–64.

kgafk.kuban.net

www.cctpu.edu.ru/conf/sec7/tez02.html

www.dvgups.ru/shablon/Dv_Rumc.htm#Проект

www.fcde.ru/de/st014.html

Использование информационных технологий в обучении студентов педагогических и профессионально-педагогических вузов

Азимов Э.Г. Теория и практика преподавания русского языка как иностранного с помощью компьютерных технологий: Дис. ... д-ра пед. наук. М., 1996. 291с.

Алдонин Г.М. Компьютерные технологии в обучении на примере курса «Основы художественного конструирования и эргономики»: www.informika.ru/ text/magaz/bullprob/1_96/ 19605_06.html.

Аникеев И.А. История и компьютер: Внедрение компьютерных технологий на исторических факультетах институтов // Вестн. Ставроп. ун-та. 1996. Вып.9. С.78–86.

Ашхотов О., Здравомыслов М., Ашхотова И. Компьютерные технологии в образовании // Высш. образование в России. 1996. №3. С.109–118.

Болотская М.П., Болотский А.В. Использование компьютерных программ в вузовской практике преподавания русского языка// Рус. яз. в шк. 1996. №2. С.98–101.

Брусницына Г.Г. Вопросы подготовки студентов педагогического факультета к использованию компьютеров в начальной школе: Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1994. 187 с.

Бэлэнел Д.И. Компьютер как средство дифференциации обучения студентов педвуза: (На прим. информатики): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1995. 16 с.

Веселков Ф., Ковалев С., Мац Л. Информационная подготовка экономистов // Высш. образование в России. 2001. №2. С. 62–66.

Вишнякова Т.Н. Дидактические условия эффективного использования компьютерной техники в процессе подготовки преподавателя гуманитарных предметов: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1995. 19 с.

Волошинова Т.Ю. Методика использования мультимедийных технологий в учебно-методической деятельности преподавателя вуза: Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1999. 237 с.

Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы. М., 1987. 264 с.

Горвиц Ю., Поздняк Л. Кому работать с компьютерами в детском саду: Подготовка специалистов по применению информационных технологий в дошкольном образовании// Дошк. воспитание. 1997. №5. С.92–93.

Гостилович О.Э. Концептуальная модель процесса автоматизированного обучения на персональных ЭВМ // Вестн. Тамб. ун-та. Сер. Естеств. и техн. науки. 1996. Т. 1, вып. 1. С. 85–87.

Данильченко Ю.Р. Обучение русскому языку с использованием ЭВМ на материале научно-популярных текстов по специальности студентов-биологов национального педвуза: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1995. 18 с.

Диков А.В. Компьютерная ориентация профессиональной подготовки будущих преподавателей математики: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1994. 147 с.

Жданов В.С. Пятая Международная конференция «Информационные технологии в образовании» // Вестн. Рос. о-ва информатики и вычисл. техники. 1996. №6. С.60–63.

Информационные технологии в системе непрерывного педагогического образования: Проблемы методологии и теории / *Е.В.Баранова, Г.А.Бордовский, Т.А.Бороненко и др.*; Под ред.

В.А.Извозчикова. СПб., 1996. 222 с. (Кибернетика. Педагогика. Инфоносфер. Эдукология).

Казаринов А.С., Салтыков П.А. Автоматизация труда педагога// Вестн. ун-та Рос. акад. образования. 1997. №1. С. 64–66.

Кислицкая И.С. Дидактические условия использования в учебном процессе педвуза контрольно-обучающих программ для ЭВМ: (На прим. курса математ. логики): Дис. ... канд. пед. наук. Брянск, 1996. 229 с.

Кислицын В.А. Познакомьтесь с российскими WWW-серверами мировой сети Internet // Информ. технологии. 1996. №2. С. 35–36.

Клемешова Н.В. Мультимедиа как дидактическое средство высшей школы: Дис. ... канд. пед. наук. Калининград, 1999. 210 с.

Коженов Ю.Т., Нефедова Н.В. Новые компьютерные технологии в преподавании гуманитарных и технических дисциплин // Изв. вузов. Сев.-Кавказ. регион. Техн. науки. 1996. №3. С. 197–200.

Компьютерные технологии преподавания математических дисциплин: разработка и опыт применения: Сб. науч. тр./ Под ред. В.В. Семенова, Б.И.Зобова. М., 1995. 155 с.

Кочурова О.И. Система обучения взрослых использованию компьютерных технологий в профессиональной деятельности: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. 242 с.

Кручинина Г.А. Готовность будущего преподавателя к использованию новых информационных технологий обучения: Теоретические основы, экспериментальные исследования / Под ред. В.А. Сластенина. М., 1996. 176 с.

Кручинина Г.А. Дидактические основы формирования готовности будущего преподавателя к использованию новых информационных технологий обучения: Дис. ... д-ра пед. наук. М., 1996. 879 с.

Кулакова М.Я. Применение новых компьютерных технологий в обучении физике // Преподавание физики в высш. шк. 1994. №1. С. 73–87.

Курдюмов Г., Курдюмова А., Фомин С. Некоторые проблемы компьютеризации высшего химического образования// Высш. образование в России. 1996. №4. С. 99–103.

Лактионов А.А. Активизация самостоятельной деятельности студентов при изучении физики в педвузе на основе использования педагогических программных средств: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1996. 17 с.

Лецко В.А. Дидактические условия использования компьютера как средства обучения будущих преподавателей решению поисковых задач: Дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 1995. 201 с.

Любичева Е.В. Лингвокультурологический и личностный подход к обучению русскому языку и роль персонального компьютера в гуманитарном образовании: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб.,1995. 43 с.

Лю Я. Обучение лексике русского языка при помощи компьютера в условиях китайского вуза (начальный этап): Дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. 150 с.

Майборода Т.А. Реализация гуманистического потенциала компьютеризации педагогических дисциплин в учебном процессе педвуза: Дис. ... канд. пед. наук. Ставрополь,1996. 211 с.

Малюк А.А. Угрозы информации и информационные угрозы: Подготовка кадров в области информационной безопасности // Вестн. Рос. о-ва информатики и вычисл. техники. 1996. №4. С. 65–70.

Математическое моделирование в образовании: Программные средства: Межвуз. сб. науч. тр./ Отв. ред. Р.Г. Стронгин. Н. Новгород, 1993. 170 с.

Медведев А.В. Компьютеризация процесса преподавания психологии в педагогическом вузе: Дис. ... канд. психол. наук. М., 1994. 150 с.

Минакова М.А. К вопросу о концепции обучающих компьютерных систем: Содержание обучающей компьютерной системы по курсу современного русского языка. «Лексикология. Фразеология» // Рус. яз. в шк. 1996. №1. С. 93–94.

Мирзоев М.С. Методика разработки и применения адаптивной компьютерной диагностической системы в условиях многоуровневой подготовки студентов педвузов: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1994. 159 с.

Наумова Т.А. Информационные технологии в освоении студентами предмета «Технология» // Вестн. Удм. ун-та. 1997. №3. С. 65–68.

Новые информационные технологии в педагогическом образовании: Тез. докл. X Респ. науч.-практ. конф., Омск, 17–20 мая 1993 г. Омск, 1993. 102 с.

Новые компьютерные технологии в учебном процессе и научных исследованиях: Материалы междунар. выст.-конф., 14–15 дек. 1995 г. / Под ред. В.В.Виноградовой. М., 1995. 81 с.

Обучающие компьютерные системы / *А.И. Кижнер, Э. Корсунская, В.А. Новиков, Н.М. Сурин*// Бух. учет. 1997. №2. С. 86–87.

Опыт информатизации образования в высшей школе: Состояние и перспективы: Сб.ст. Иваново, 1996. 242 с.

Панюкова С.В. Создание и использование средств повышения эффективности обучения с помощью ЭВМ: (На прим. проведения лаб. и практ. занятий по гидравлике и техн. термодинамике в воен. вузе): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1995. 21 с.

Персчанов В.В. Теория и практика обучения прикладной информатике в педагогических вузах на моделях социально-экономических систем: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 1997. 48 с.

Пиль Э.А., Шейко Е.А. Проверка знаний английского языка на персональном компьютере // Специалист. 1996. №2. С. 18 – 19.

Подрейко А.М. Дидактические условия становления и развития компьютерной готовности у студентов: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Калининград, 1996. 16 с.

Пономаренко А.В. Интегрированная система обучения слушателей компьютерной коммуникации: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1996. 19 с.

Программированное обучение и компьютеризация в учебно-тренировочном процессе: Межвуз. сб. науч. тр. Ижевск, 1996. 96 с.

Пугач В.И. Технология и методическое обеспечение компьютерной подготовки будущих преподавателей информатики: Дис. ... д-ра пед. наук. М., 1994. 209 с.

Пчелинцев С.В., Силаев Е.В. О принципах создания обучающих видеокурсов и компьютерных курсов // Проблемы теории и методики обучения. 1997. №1. С.16–19.

Рахимов З.К., Плахотя В.Н. Некоторые вопросы компьютеризации учебного процесса [в техникуме] // Сред. проф. образование. 1996. №10. С. 24 – 26.

Русаков С.В. Компьютерные информационные технологии в учебном процессе Пермского университета: Настоящие и ближайшие перспективы// Вестн. Перм. ун-та. 1996. Вып.3. С. 110–114.

Сизова Е.Р. Образовательные возможности компьютерных обучающих программ в процессе музыковедческой подготовки учащихся музыкально-педагогического колледжа: Дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 1996. 166 с.

Симонова И.В. Методика компьютерной подготовки преподавателей труда с учетом психолого-педагогического компонента и структурных связей с дисциплинами технического цикла: Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1994. 217 с.

Смирнов А. Автоматизированный комплекс преподавателя: [Новые разраб. в обл. информ. технологий обучения: автоматизир. комплекс «Шк. будущего»] // Директор шк. 1995. №3. С. 68–70.

Создание и развитие информационной среды вуза: Состояние и песпективы: Сб.ст. Иваново, 1997. 310 с.

Соловов А.В. Информационные технологии обучения в профессиональном образовании: [КАДИС – система комплексов автоматизир. дидакт. средств] // Информатика и образование. 1996. №1. С. 13 – 19.

Суворова М.В. Подготовка преподавателей математики в системе повышения квалификации к использованию современ-

ных учебных технологий: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. 19 с.

Учебный физический эксперимент с применением средств вычислительной техники / Сост. *Ю.А. Воронин и др.* Воронеж, 1994. 42 с.

Хроменков П.А. Информационные технологии в межнаучной подготовке студентов: Учеб. пособие. М., 1997. 112 с.

Чусавитина Г.Н. Педагогические условия подготовки будущих преподавателей к использованию электронно-коммуникативных средств в учебно-воспитательном процессе: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 1995. 23 с.

Шаповалов В.А. Социокультурные аспекты информатизации образования. Ставрополь, 1996. 68 с.

Янцен Э.И. Изучение и использование информатики и вычислительной техники как средство политехнической подготовки преподавателя трудового обучения в педвузе: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1995. 18 с.

Применение ИКТ в общеобразовательной школе

Алиев И.А., Писахов А.Ш., Жегин А.Ю. Применение компьютерных программ при изучении химических производств // Изв. вузов. Сев.-Кавказ. регион. Техн. науки. 1994. № 3/4. С. 284–288.

Африна Е.И. и др. Школа информационного века: [Курс естествознания для 5-го кл. с компьютер. компонентом в рамках проекта «Мир вокруг нас»] // Информатика и образование. 1996. №2. С.31–35.

Богданова Д.А. Методика развития компьютерной грамотности в условиях дистанционного обучения: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. 140 с.

Болотова Н.В. и др. Компьютеры в школьной геометрии. Опыт проведения совместных уроков // Информатика и образование. 1998. №7. С. 3–9.

Бурыкина М.Ю., Тонких А.П. Компьютерные изучающие программы для ознакомления с электрическими процессами детей 6–7 лет // Информатика и образование. 1996. № 1. С.96–100.

Васенко Г.В., Меньков А.Б. Компьютер на уроке труда во вспомогательной школе // Дефектология. 1996. № 4. С.57–61.

Васильев Т.В. Компьютер как средство интенсификации процесса обучения русскому языку как иностранному (на начальном этапе): Дис. ... канд. пед. наук. М., 1994. 150 с.

Виноградова Е.В. Использование компьютерных программ в обучении грамматической стороне чтения в средней общеобразовательной школе (английский язык, средний этап): Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1996. 251 с.

Воробьев И.К Научно-практическая конференция в Новоуральске «Компьютер в специальном образовании–95» // Дефектология. 1996. № 4. С.64–71.

Гац И.Ю. Методика работы над пунктуационным правилом с применением ЭВМ: (На прим. темы «Обособл. чл. предложения»): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1995. 16 с.

Гончарова С.В. Повышение эффективности наглядности обучения при использовании динамических компьютерных моделей на уроках физики: Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1996. 176 с.

Гришин Г.А. Компьютерная модель опыта Резерфорда: В помощь преподавателю // Физика в шк. 1996. № 2. С. 52–53.

Денисевич А.Н. Методические приемы программирования сопряженных форм двигательной активности и информационного общения глухонемых с использованием персональных компьютеров: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. 157 с.

Дмитриева Е.И. Дидактические возможности компьютерных коммуникационных сетей для обучения иностранным языкам // Иностр. яз. в шк. 1997. № 4. С. 22–26.

Добряков В.М., Белозеров О.В. Компьютерный эксперимент на уроке физики // Физика в шк. 1996. № 5. С. 56–58.

Дуайер Д. Apple-классы завтрашнего дня: Чему мы научились: [Опыт использ. информ. технологий в учеб. процессе: Ст. из США] // Информатика и образование. 1995. №3. С. 110–115.

Егоров Н.Д. Из опыта применения компьютерной техники при обучении картонажно-переплетному делу детей с нарушениями умственного развития // Дефектология. 1996. № 4. С. 61–64.

Ездов А.А. Лабораторные работы по физике с использованием компьютерных моделей // Информатика и образование. 1996. № 1. С. 58– 60.

Елисеева В.И. Применение компьютерной техники как средства активизации познавательной деятельности учащихся в процессе трудового обучения: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1994. 179 с.

Ельцов А.В. Изучение электронных процессов в вакууме и твердом теле в курсе физики средней школы с применением ЭВМ: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1995. 16 с.

Жохова Е.Ю. Компьютерная технология решения геометрических задач как средство формирования понятийного аппарата: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. 16 с.

Зайцев В.Е., Нестерова Т.А. О методике и технологии создания компьютерного учебника по физике // Специалист. 1997. № 5. С. 17 – 20.

Заляпин В.В., Малиновский Ю.Г., Могильницкий В.А. Компьютерное тестирование: Математика: В помощь поступающим. Челябинск, 1997. 61 с.

Зандер В.В. Информационные технологии качественно изменяют учебно-воспитательный процесс [в школе] // Информатика и образование. 1997. №3. С. 25–26.

Ибрагимова Л.М., Никишев В.К. Использование IBM в учебном процессе: Учеб. пособие. Чебоксары, 1994. 249 с.

Иванова Е. Новые информационные технологии в дошкольном образовании и воспитании // Обруч. 1996. №1. С. 17–18.

Ильясова Т.В. Технические средства обучения в учебном процессе современной школы: Учеб. пособие. Оренбург, 1997. 69 с.

Информатизация образования: личностно-ориенированные проекты: Первый респ. науч.-практ. семинар: Тез. докл. Уфа, 1996. 63 с.

Информатика и информационная культура в современной школе: Сб. материалов I и II Всерос. науч.-практ. конф. / Под ред. Ю.В.Александрова, В.И. Пугача. Самара, 1996. 120 с.

Информационные технологии и образование: Реф. сб. / Отв. ред. А.И. Ракитов. М., 1996. 135 с.

Информационные и коммуникационные технологии в школе (фрагмент рекомендаций ЮНЕСКО по использованию ИТК в начальном образовании) // Народное образование. 2000. №7. С.35–46

Исаков В.Н. Сценарий компьютерного курса «Степенные функции» // Математика в шк. 1997. № 2. С. 37–42.

Кабаков Е.Г. Кабинет информатики. Мечтания и проекты // Информатика и образование. 1998, №1. С.30–34.

Карачев А.А. О новых перспективах использования информационных технологий в школе // Вестн. Удм. ун-та. 1997. №3. С. 24 – 27.

Карташов С.Н. Компьютерное решение Дирака // Математика в шк. 1996. № 4. С. 62–63.

Кириченко Л.М. К применению ЭВМ в курсе зоологии беспозвоночных // Флора и фауна Черноземья. Тамбов, 1995. С. 121–124.

Киселев С.Ю. Компьютерные методики изучения времени сенсомоторных реакций у детей дошкольного возраста // Журн. высш. нерв. деятельности им. И.П. Павлова. 1996. Т.46, №1. С. 188–189.

Киселева О.В. Методика использования компьютерных игр в обучении английской орфографии на начальном этапе в школе с углубленным изучением иностранного языка: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Спб.; Магнитогрск, 1995. 19 с.

Князева М.Д. Проблемы обучения в условиях компьютеризации // Сред. проф. образование. 1996. № 11/12. С. 30–31.

Козлов О.В., Солодова Е.А., Холодов Е.Н. Некоторые аспекты создания и применения компьютеризированного учебника// Информатика и образование. 1995. № 3. С. 97–99.

Коковалец Л.С. Познавательная систематичность учащихся в условиях компьютерного обучения // Педагогика. 1999. №2. С. 46–50.

Компьютерные обучающие программы/ *А.С. Демушкин, А.И. Кириллов, Н.А. Сливина и др.*// Информатика и образование. 1995. №3. С. 15–22.

Конашевич М. Учимся играя: [О песпективах использ. компьютера Macintosh в рос. образовании] // Информатика и образование. 1995. №2. С. 103–104.

Корнева И.В. Экспериментальный курс по экологии // Информатика и образование. 1997. №1. С. 89–93.

Коротков А.М. Формирование у школьников умений обучаться в дидактических компьютерных средах: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 1996. 26 с.

Кривошеев А.О. Разработка и использование компьютерных обучающих программ// Информ. технологии. 1996. № 2. С. 14–18.

Крицкая Т.С. Использование компьютерной техники в школе №26 для глухих детей г. Белгорода // Дефектология. 1995. №5. С. 72–75.

Кукушкина О.И., Гончарова Е.Л., Королевская Т.К. «Календарь» – специализированная компьютерная коррекционно-диагностическая среда для дошкольников и младших школьников // Дефектология. 1997. № 4. С. 48–55.

Кукушкина О.И. Программы «Мир за твоим окном»: Компьютер в руках дефектолога // Дефектология. 1996. №5. С. 65–72.

Кулакова М.Я. Создание компьютерной обучающей среды для учебной исследовательской работы на занятиях по физике: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. 185 с.

Кунусова М.С. Изучение словообразования с применением ЭВМ: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1994. 186 с.

Ладыженская Н.В. Создание и методика использования компьютерных программ по речевому этикету в начальных классах: Автореф. дис. ... канд. пед. наук М., 1996. 19 с.

Ларионова О.Г. Практические занятия по высшей математике в дисплейном классе // Современные технологии образования. Красноярск, 1994. С. 47–50.

Ларских З.П. Изучение правила правописания суффиксов прилагательных -к- и -ск- с применением ЭВМ // Вопросы методики преподавания русского языка и литературы. М., 1994. С. 19–30.

Лепский В.Е., Лепская Н.А. Компьютер в художественном образованиии: Учеб. пособие. М., 1993. 63 с.

Ловцов Д.А., Сухов А.В. Фрагмент компьютеризованного учебника для контроля знаний:[Компьютер. адаптив. тестирование: Из опыта работы шк. №21 Москвы]// Информатика и образование. 1995. № 3. С. 91–96.

Любичева Е.В. Новая информационная технология обучения русскому языку. СПб., 1993. 134 с.

Мамонтова Е.А. Разработка методики применения современных информационных технологий в учебном процессе: (На прим. использ. компьютер. среды в обучении учащихся 7–9-х кл. шк. курсу алгебры): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. 17 с.

Марюков М.Н. Компьютерные обучающие системы в геометрии // Математика в шк. 1997. №2. С. 35–37.

Матвеева Т.А. Электронный практикум по математике для средней школы // Информатика и образование. 1995. № 4. С. 113–114.

Медведев А.А. Системы автоматизированного контроля знаний на микроЭВМ и их применение при обучении математике в школе: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1995. 16 с.

Мельник Н.В. Применение персонального компьютера при изучении орфографии в 5-м классе: Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1996. 366 с.

Меретуков Ш.Т. Стандартизированный контроль по физике в условиях компьютерного обучения школьников: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1994. 184 с.

Минина Е.Е. Дидактические условия использования компьютерных технологий преподавания физики в средней школе: Дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 1994. 182 с.

Митрофанов С.П. Мир информационных технологий средней общеобразовательной гимназии города Сургут// Информатика и образование. 1997. № 3. С. 27–32.

Мультимедиа в школе: Справ. / Сост. *Л.М. Прессман.* М.; Калуга, 1994. 196 с.

Нестеров В.М. Компьютерный миникласс для слепых и слабовидящих детей // Информатика и образование. 1995. №5. С. 63–69.

Никифоров А. Английский на Маке: особенности компьютерного обучения иностранному языку [в школе] // Информатика и образование. 1996. № 1. С. 146–150.

Османьска-Фурманэк В. Новые информационные технологии как средство оптимизации профессиональной ориентации учащихся: (На материалах Респ. Польша): Автореф. дис. ... д-ра пед. наук М., 1996. 26 с.

Первин Ю.А. Компьютер и слово: 5-й кл.: Учеб. пособие для общеобразоват. учеб. заведений. М., 1995. 143 с.

Перминов О.Н., Ретинская И.В., Шугрина М.В. Итоги III Всероссийской конференции «Новые информационные технологии в образовании на базе компьютеров Macintosh» // Информатика и образование. 1997. № 4. С. 92–94.

Петрова Н.П. Визуальное мышление средствами компьютерной анимации (Попытка облегчить жизнь российского школьника): О пакетах граф. прогр. обеспечения для IBM PC// Магистр. 1994. №4. С. 34–40.

Петросян В.Г. Использование графических возможностей ЭВМ при решении физических задач // Информатика и образование. 1996. № 4. С. 69–79.

Позняк Т.А. Применение компьютера на уроках математики// Современные подходы к учебно-воспитательному процессу. М., 1995. С. 57–59.

Просвиркин В.Н., Новиков А.И., Данюшевская Т.И. Экспериментальная программа по дизайн-технологии // Информатика и образование. 1997. №1. С. 31–38.

Протасеня Е.П., Штеменко Ю.С. Компьютерное обучение: за и против// Иностр. яз. в шк. 1997. № 3. С. 10–13.

Раткевич Е.Ю., Недошивин В.П., Мансуров Г.Н. Multivision на уроках химии // Информатика и образование. 1997. № 4. С. 52–54.

Рачева Е.В., Градинарова Б.Ж. Решение математических задач с помощью Excel для Windows // Информатика и образование. 1996. №6. С. 93–98.

Ретинская И.В., Шугрина М.В. Компьютеры Apple Makintosh в образовании России // Информатика и образование. 1996. № 2. С. 147–150.

Ромашев Ю.С. Звездное небо в компьютере: [Компьютер. обучающая прогр.] // Информатика и образование. 1996. №1. С. 75–78.

Руденко-Моргун О.И. Компьютерный языковой курс как учебник нового типа: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. 156 с.

Саитов Р.И. Новые информационные технологии в обучении физике в средней школе: Учеб. пособие. Уфа, 1995. 68 с.

Санжаров Л.Н. Компьютеры в преподавании лингвистических дисциплин в высшей школе: Практикум. Тула, 1994. Ч.1. 94 с.

Семенов А.Л. Образование, информатика, компьютеры: [Содерж. и цели обучения в сред. шк.] // Информатика и образование. 1995. № 5. С. 6–11.

Смирнов В.А. Пути использования персональных компьютеров // Биология в шк. 1995. № 6. С. 19–24.

Смирнов А.В. Теория и методика применения средств новых информационных технологий в обучении физике: Дис. ... д-ра пед. наук. М., 1996. 439 с.

Смыковская Т.К. Компьютерные технологии обучения: [Интегрир. урок «информатика – русский язык» в 3-м кл. сред. шк.] // Инновационные технологии в учебно-педагогическом процессе школы и вуза. Волгоград, 1993. С. 134–138.

Смыковская Т.К. Развитие творчества младших школьников в обучении с применением компьютера: Дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 1994. 157 с.

Соболева Е.М. Компьютерная программа «Текстовый редактор» в школе для глухих: новый подход к известному средству // Дефектология. 1995. № 3. С. 68–75.

Степанов С.А. Модель интегрированного учебно-воспитательного комплекса непрерывного компьютерного образования в межшкольном учебном компьютерном видеоцентре: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1996. 24 с.

Стрыгина Т.В. Изучение имени существительного как части речи с применением ЭВМ : Дис. ... канд. пед. наук. М., 1994. 172 с.

Терентьева Н.А., Горбунова И.Б. Использование компьютера в музыкальном обучении // Проблемы музыкального образования и педагогики. СПб., 1994. С. 129–133.

Тимофеева Ж.А. О способности детей с нарушением в развитии извлекать информацию из общения с героем компьютерной программы // Дефектология. 1997. № 2. С. 41–49.

Трактуева С.А. Компьютеры в школе – программное обеспечение и методическая поддержка (ч. 1) // Информатика и образование. 1998. №3. С.86–93.

Трактуева С.А. Компьютеры в школе – программное обеспечение и методическая поддержка (ч. 2) // Информатика и образование. 1998. №4. С.3–12.

Трактуева С.А. Компьютеры в школе – программное обеспечение и методическая поддержка (ч. 3) // Информатика и образование. 1998. №5. С.13–25.

Уотсон Дж. Б. Психология как наука о поведении. М.; Л., 1926. 324 с.

Фомин С.С. Развитие технологии создания компьютерных обучающих программ // Информ. технологии. 1996. № 2. С. 18–21.

Фрумкина Р.М. Концептуальные основы разработки компьютерных технологий, направленных на развитие речи у ано-

мальных детей // Вестн. Рос. гуманит. науч. фонда. 1996. № 3. С. 191–198.

Ходякова Г.В. Изучение курса алгебры и начал анализа на основе индивидуализации учебной деятельности учащихся с использованием компьютера: Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1994. 207 с.

Христочевский С.А. Информатизация школьного образования: почему так медленно? // Информатика и образование. 1997. № 3. С. 75–79.

Христочевский С.А. Компьютер и образование: [Пробл. техн. оснащения] // Информатика и образование. 1995. №3. С. 3–6.

Цуканова А.Г. Изучение морфемики с использованием ЭВМ (5-й класс): Дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. 172 с.

Цуканова А.Г. Компьютерная поддержка уроков русского языка по теме «Состав слова» // Рус. яз. в шк. 1996. № 5. С. 29–31.

Черкезов С.Е. Специфика педагогического общения на уроке с применением персональных ЭВМ: (На материале опыт. обучения «Основам информатики и вычисл. техники» учащихся 10–11-х кл. сред. шк.): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ростов н/Д , 1996. 15 с.

Шабат Г.Б. Живая геометрия. Компьютер на уроке математики // Медиатека. 1997. №5. С. 51– 55.

Шабат Г.Б. О компьютерном эксперименте в преподавании математики // Монитор-Аспект. 1995. №6. С. 22–125.

Шипицын Н.П. Дидактические условия применения компьютерной техники в процессе обучения учащихся 5–7-х классов образовательной области «Технология»: Дис. ... канд. пед. наук. Брянск, 1996. 171 с.

Шипицын Н.П. Информационные технологии в 5–9-х классах // Вестн. Удм. ун-та. 1997. №3. С. 37–44.

Школьный физический эксперимент на рубеже XXI в.: [О работе одноимен. Всерос. конф., Москва,1996: Докл. и сообщ.] // Физика в шк. 1996. № 4. С. 17–25.

Яковлева Е.И., Сопрунов С.Ф. Проекты по информатике в начальной школе // Информатика и образование. 1998. №7. С. 10–15.

Якшин А.В. О перспективах применения компьютерных технологий в учебном процессе // Современные технологии образования. Красноярск, 1994. С. 57–58.

Якушина Е.В. Подростки в Интернете: специфика информационного взаимодействия // Педагогика. 2001. №4. С. 55–62.

Глоссарий

Автоматизация обучения – применение технических средств, специальных методов и систем управления, освобождающих людей (в данном случае преподавателей и обучаемых) от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования информации.

Ассоциативная концепция научения предполагает, что всякое познание начинается с ощущений, из связывания и слияния которых образуются восприятия, из последних таким же путем – представления, а из представлений – понятия.

Бихевиорестическая теория предполагает, что существуют прямые отношения между стимулом и реакцией. Особенно большой вклад в это направление внес психолог Б.Ф. Скиннер (1904–1990). Он известен тем, что игнорировал при исследованиях ментальные процессы, полагая, что поведение может быть обусловлено или повторено и заучено с использованием стимулов. Б.Ф. Скиннер выделяет две формы обусловленности:

1) реакционную обусловленность, когда существует простая прямая и временная связь между определенным стимулом и определенной реакцией;

2) деятельностную обусловленность, когда набор факторов окружающей среды служит для формирования поведения в течение какого-то периода времени, не включая прямую связь между одним стимулом и одной реакцией.

Взаимообучение – учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного участия преподавателя и в которой каждый из участников может взять на себя функции как обучающего, так и обучаемого.

Виртуальная реальность (ВР) – это интерактивная технология, позволяющая создать абсолютно (или почти абсолютно) убедительную иллюзию, что вы находитесь внутри созданного компьютером реального трехмерного мира, живете в реальном времени и способны взаимодействовать с этим миром. Средства виртуальной реальности воспроизводят эти условия настолько точно, что вы можете «потрогать» объекты виртуаль-

ного мира, ощутить их реакцию и (или) видеть изменения (деформацию) в ответ на воздействие. Выделяют три разновидности ВР: первая захватывает вас полностью и воздействует почти на все органы чувств, вторая владеет вами только частично, а третью мы наблюдаем на примере детей, когда они играют в компьютерные игры.

Дивергентные успехи – учебные достижения, которые могут привести ко многим, в принципе, равноценным результатам. Идеальным примером служит сфера художественного творчества. Одна и та же тема может быть разработана с помощью музыкальных, поэтических, изобразительных средств в различных вариациях, которые не могут быть классифицированы по принципу «правильно – неправильно» или «лучше – хуже».

Дидактические компьютерные игры – программные средства учебного назначения, решающие дидактические задачи игровыми методами.

Дистанционные образовательные технологии – это образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) или не полностью опосредованном взаимодействии обучающегося и педагогического работника.

Дистанционное обучение – это обучение, основанное на применении информационных и телекоммуникационных технологий, а также на научно обоснованных методах обучения

Инструментальные системы педагогического назначения (ИСПН) – компьютерные системы, ориентированные на создание программных средств учебного назначения (моделирующих, обучающих, контролирующих и т.п.). Особенностью таких систем является заложенная в ИСПН ее авторами идеология создания и использования программ учебного назначения.

Интерактивность (компьютерная) – свойство поддерживать диалог.

Информационно-коммуникационные технологии – это технологии на базе персональных компьютеров, компьютерных сетей и средств связи.

Информационные технологии – это совокупность методов и технических средств сбора, организации, хранения, обработки, передачи и представления информации, расширяющая знания людей и развивающая их возможности по управлению техническими и социальными процессами (В.Ф. Шолохович).

Конвергентные успехи – это те успехи, которые могут быть выражены в правильном или однозначно лучшем результате. Прежде всего это знание фактов и правил.

Компьютерные технологии – см. информационно-коммуникационные технологии.

Контролирующие программы предназначены для оценки результатов обучения. Можно выделить подмножества данного блока программ: контролирующие программы и компьютерные тесты.

Мультимедиа – сумма технологий, позволяющих компьютерам вводить, обрабатывать, хранить, передавать и выводить такие типы данных, как текст, графика, анимация, оцифрованные неподвижные отображения, видео, звук, речь. Иными словами, это интеграция посредством компьютера практически всех используемых сегодня человеком сред, средств и способов обмена информацией, а также обогащение их свойственными только компьютеру возможностями хранения огромных массивов информации и интерактивного (диалогового) произвольного доступа к элементам информации.

Модератор – человек, который является ведущим электронной конференции или списка рассылки. В его права могут входить функции управления доступом к конференции и публикацией материалов в конференции. Модератор смотрит за тем, чтобы дискуссия соответствовала заданной теме (если таковая имеется) и установленным правилам, и при необходимости применяет к участникам административные меры – от предупреждения до удаления каких-то сообщений или даже запрета

доступа для некоторых пользователей (www.curator.ru/glosary.html).

Мониторинг – процесс наблюдения и контроля за каким-либо процессом или деятельностью человека с тем, чтобы обеспечить необходимую помощь или руководство для достижения желаемых результатов.

Научение – это устойчивое, целесообразное изменение физической и психической деятельности (поведения), которое возникает благодаря предшествующей деятельности.

Новые (современные) информационные технологии – см. информационно-коммуникационные технологии.

Обучение – 1) процесс взаимодействия двух деятельностей: преподавателя (преподавание) и учащегося (учение); 2) процесс управления познавательной деятельностью учащихся (Н.Ф. Талызина). Под *управлением познавательной деятельностью учащихся* понимается способ организации процесса обучения, обеспечивающий достижение дидактических целей, основными из которых являются знания, умения и навыки.

Организационная модель внедрения ИКТ в обучение – спектр мероприятий и условий, обеспечивающих повышение эффективности учебного процесса с использованием ИКТ.

Предметно-ориентированная среда учебного назначения – пакет программ, позволяющий оперировать объектами определенного класса. Среда обеспечивает наглядное представление объектов и их свойств (А.С. Демушкин и др.).

Программно-методический комплекс (ПМК) – это совокупность, включающая программу обучения, компьютерные программные средства учебного назначения, индивидуальные материалы для учащихся и методические указания для преподавателя. ПМК предназначен для обеспечения систематического использования новых информационных технологий при освоении всего учебного курса или больших его разделов.

Программированное обучение – метод, предполагающий разбивание теоретического материала на части, понимание

которых не вызывает трудностей у учащихся. Далее идет закрепление предложенной теории и контроль. После этого предлагается следующий фрагмент теории. Подобный процесс обучения реализуется с помощью *линейных* или *разветвляющихся* программ.

Программные средства учебного назначения – это любое программное средство, специально разработанное или адаптированное для применения в обучении.

Средства информационных и коммуникационных технологий – это программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе компьютерной техники, а также современные средства и системы информационного обмена, обеспечивающие функции сбора, предъявления, накопления, хранения, обработки, передачи информации (И.В. Роберт).

Теория поэтапного формирования умственных действий и понятий базируется на следующем положении: новое знание не может быть передано учащемуся в готовом виде, т.е. путем сообщения или показа. Усвоение – результат собственной деятельности учащихся. Согласно данной теории формирование новой деятельности не является одномоментным актом, а проходит ряд этапов: мотивационный, ориентировочный, материализации действий, внешнеречевое действие, внутриречевое действие, умственное действие, проверка в деятельности.

Тест – это совокупность, включающая средство, с помощью которого проводится испытание, инструкции по его применению, а также алгоритм интерпретации результатов.

Тестирование – это метод педагогической диагностики, с помощью которого выборка поведения, репрезентирующая предпосылки или результаты учебного процесса, должна максимально отвечать принципам сопоставимости, объективности, надежности и валидности измерения, должна пройти обработку и интерпретацию и быть готовой к использованию в педагогической практике.

Тренажер – программное средство учебного назначения, предназначенное для отработки и закрепления каких-либо зна-

ний, умений и навыков. Тренажеры предоставляют возможность работать в одном из следующих режимов: повторение теории, демонстрация примеров, самостоятельная работа с пошаговым контролем (с репетитором), самостоятельная работа, контроль результатов.

Тьютор – методист, преподаватель или консультант-наставник, входящий в профессорско-преподавательский состав системы дистанционного обучения, осуществляющий методическую и организационную помощь обучаемым в рамках конкретной программы дистанционного обучения (db.informika.ru/do/up/).

Условно-рефлекторная концепция научения предполагает, что научение ребенка должно осуществляться через его собственную «естественную» активность и любопытство, незаметно направляемые и организуемые воспитателем, поскольку нужды и интересы ребенка ограничены и специфичны, а поэтому в обучении они должны гармонически сочетаться с нуждами и интересами общества.

Уровень усвоения знаний определяется степенью владения знаниями и умениями использовать их при выполнении конкретной деятельности. Выделяют следующие уровни: 0 – уяснение ориентировочной основы действий; 1 – узнавание; 2 – репродуктивное действие; 3 – продуктивная деятельность; 4 – творческая (исследовательская) деятельность (В.П. Беспалько).

Учение – это индивидуальная активность учащегося, направленная на усвоение знаний, формирование умений и навыков, и на их основе всестороннее развитие личности.

Цель обучения состоит во внесении определенных изменений как в познавательную деятельность учащегося, так и в его личность в целом.

Электронное пособие – интегрированное программное средство, выступающее как компонент поддержки учебного процесса и включающее теоретический материал, оформленный в виде справочника, представленного либо в классическом (текст и графика), либо в мультимедийном виде. Допустимо на-

личие лабораторного практикума, эмуляторов, системы диагностики и других подобных компонентов. Пособие отличается от электронного учебника степенью автономности (используется как дополнительное средство обучения), отсутствием печатного (бумажного) источника, ограниченным охватом учебного материала (как правило, учебное пособие ориентировано на изучение какого-либо относительно небольшого раздела учебной дисциплины).

Электронный учебник – программно-методический комплекс, обеспечивающий возможность самостоятельного освоения учебного курса или его большого раздела. Электронный учебник представляет собой интегрированное средство, включающее теорию (представленную, например, в виде мультимедийных материалов), справочники, задачники, лабораторный практикум, систему диагностики и другие подобные компоненты. Такой учебник часто реализуется в виде книги с компакт-диском.

Эффективность технологии (методики) обучения – характеристика, отражающая соотношение «затраты – достижение конкретной дидактической цели», где под затратами понимаются какие-либо ресурсы (время, трудоемкость, финансы и др.), прямо или косвенно характеризующие свойства данной технологии (методики), необходимые для достижения определенного качества обучения.

Долинер Леонид Исаевич

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ

психолого-педагогические и методические аспекты

Редактор Л.И. Кузнецова

Компьютерная верстка Л.И. Долинера

Подписано в печать 20.10.2003. Формат 60x84/16. Бумага писчая №1. Усл. печ. л.18,0. Уч.-изд. л. 18,6. Тираж 1000 экз. Заказ №1958
Издательство Российского государственного профессионально-педагогического университета. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.

Ризограф РГППУ. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.