

*В. В. Артемьева*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ЗНАНИЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

*Работа представлена кафедрой естествознания и методики преподавания в начальных классах  
Уральского государственного педагогического университета.*

*Научный руководитель - кандидат педагогических наук, доцент Л. В. Воронина*

**В статье раскрываются возможности применения компьютерных технологий при формировании естественно-научных знаний у младших школьников, рассматриваются дидактические принципы компьютерного обучения, раскрывается содержание авторской программы «Познаем мир с компьютером», способствующей повышению качества знаний у учащихся по естественно-научным дисциплинам.**

**The article reveals the opportunities for computer technologies usage in forming scientific knowledge among primary school pupils. It also studies didactic principles of computer study. The article shows the content of the author's programme «Learning the world with the computer», which increases the quality of pupils' knowledge in scientific subjects.**

В условиях модернизации российского образования проблема эффективного использования компьютерных технологий в преподавании школьных дисциплин представляется весьма актуальной. Компьютер является универсальным средством обучения, он позволяет формировать у учащихся не только знания, умения и навыки, но и развивать личность учащегося, удовлетворять его познавательные интересы.

«Компьютерные технологии обучения - это процесс подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которого является компьютер»<sup>1</sup>.

В психологических исследованиях отмечается, что компьютерные технологии влияют на формирование теоретического, творческого и модульно-рефлексивного мышления обучаемых, что компьютерная визуализация учебной информации оказывает существенное влияние на формирование представлений, занимающих центральное место в образном мышлении, а образность представлений тех или иных явлений и процессов в памяти обучаемого обогащает восприятие учебного материала, способствует его научному пониманию.

Применение компьютерных технологий не изменяет сроки обучения, и зачастую применение программных средств (ПС) на уроке забирает больше времени, но они дают возможность учителю более глубоко осветить тот или иной теоретический вопрос. При этом применение ПС помогает учащимся вникнуть более детально в те физические процессы и явления, которые не могли бы быть изучены без использования интерактивных моделей.

С помощью ПС можно представлять на экране в различной форме учебную информацию; инициировать процессы усвоения знаний, приобретения умений и навыков учебной или практической деятельности; эффективно осуществлять контроль результатов обучения, тренаж, повторение; активизировать познавательную деятельность обучаемых; формировать и развивать определенные виды мышления.

В учебном процессе применяются различные типы программных средств. В частности, *обучающие ПС* (служат для сообщения суммы знаний, формирования умений и навыков учебной и практической деятельности), *программные средства-тренажеры*

(предназначены для отработки умений, навыков учебной деятельности, осуществления самоподготовки: обычно используются при повторении или закреплении ранее пройденного материала), *контролирующие ПС* (осуществляют контроль уровня овладения учебным материалом), *моделирующие ПС* (предназначены для создания модели объекта, явления, процесса или ситуации (как реальной, так и виртуальной) с целью их изучения и исследования), *демонстрационные ПС* (обеспечивают наглядное представление учебного материала, визуализацию изучаемых явлений, процессов и взаимосвязей между объектами) и др.

Анализ практики разработки и использования ПС в целях обучения убеждает в том, что чаще всего они имеют «смешанное» методическое назначение. В связи с этим целесообразна разработка ПС учебного назначения, обеспечивающих реализацию комплекса методических целей.

При разработке ПС необходимо учитывать ряд факторов: возрастные и индивидуальные особенности учащихся, обеспечение доброжелательной и тактичной формы обращения к ученику, возможность повторных обращений к программе в случае неудачной попытки.

Компьютерное обучение является методической системой, позволяющей рассматривать учащегося не как объект, а как субъект обучения, а компьютер - как средство обучения. Обучаемый переходит в новую категорию потому, что по форме компьютерное обучение является индивидуальным, самостоятельным, но осуществляется по общей методике, реализованной в обучающей программе. Компьютер как средство обучения является беспрецедентным в истории педагогики, в силу того что объединяет в себе как средство, инструмент обучения, так и субъект - учителя.

Перечислим дидактические принципы применения компьютерных технологий в процессе формирования естественно-научных знаний.

**Принцип научности** определяет содержание, требует включения в него не толь-

ко традиционных научных знаний, но и наиболее фундаментальных положений современной науки, а также вопросов перспектив ее развития. При этом способы усвоения учебного материала должны быть адекватны современному научному способам познания.

**Принцип систематичности и последовательности** связан как с организацией учебного материала, так и с системой действий обучаемого по его усвоению. При компьютерном обучении принцип систематичности предполагает разработку и обоснование формализованной модели предметной области при проектировании соответствующей обучающей программы; отдает предпочтение пакетам программ по группам тем и даже целым курсам по сравнению с отдельными разрозненными, пусть даже самыми совершенными, программами.

Компьютерное обучение характеризуется последовательностью специфических действий, часть которых присуща обучению в любых формах, а часть - только компьютерному. Такими действиями, например, являются восприятие информации с экрана дисплея, работа в знаковых моделях, ввод ответа с клавиатуры. Понятие последовательности получило свой смысл в компьютерном обучении, подпоследовательностью как раз и понимается очередность выдачи учебных фрагментов обучающей программой, построение и корректировка наиболее эффективной последовательности при самостоятельной работе обучаемого в интеллектуальных учебных средах. В зависимости от содержания учебного материала последовательности представления знаний обучаемому могут строиться либо по индуктивному, либо по дедуктивному методу.

**Принцип поэтапного преодоления трудностей** при компьютерном обучении переходит от принципа всеобщей доступности для определенной возрастной группы или некоторого усредненного учащегося данного возраста в принцип индивидуальной доступности и рассматривается как возможность достижения цели обучения.

Задачи должны быть по силам каждому конкретному ученику, не должны утомлять своим однообразием, трудность их должна постепенно нарастать.

**Принцип связи индивидуализации и коллективизации.** Внедрение компьютерных технологий обучения - один из путей достижения сбалансированности индивидуальных и коллективных форм обучения: «Компьютер дает возможность каждому ученику работать в приемлемом для него темпе; создается возможность уровневой дифференциации: в зависимости от качества ответов ученик переводится на более высокий или низкий уровень обучения; различные варианты ПС позволяют выбрать обучающую прогн.ММу, соответствующую индивидуальным особенностям ученика; групповая работа с компьютером на уроке или групповые домашние задания создают условия для развития навыков делового общения в процессе обсуждения вариантов решения поставленных задач»<sup>2</sup>.

**Принцип прочности** закрепляет эмпирические и теоретические закономерности: усвоение содержания образования и развитие познавательных сил младших школьников - две взаимосвязанные стороны процесса обучения. Прочность усвоения учащимися начальных классов учебного материала зависит не только от объективных факторов: содержания и структуры этого материала, но также и от субъективного отношения учащихся к данному учебному материалу, обучению, учителю; прочность усвоения естественно-научных знаний учащимися обуславливается организацией обучения, использованием различных видов и методов обучения, а также зависит от времени обучения.

**Принцип преемственности** при компьютерном обучении связан с сохранением связи качественно различных стадий обучения - различных по содержанию и способам осуществления.

**Принцип наглядности**, называемый также интерактивной наглядностью. С представленными в компьютерной форме объектами можно осуществить различные дей-

ствия, изучить не только их статичное изображение, но и динамику развития в различных условиях. При этом компьютер позволяет как вычленить главные закономерности изучаемого предмета или явления, так и рассмотреть его в деталях. Процессы, моделируемые компьютером, могут быть разнообразными по форме и содержанию, относиться к физическим, социальным, историческим, экологическим и другим процессам. Принцип наглядности подвергся в компьютерном обучении значительной дифференциации. Наглядность, обеспечиваемая компьютером, позволяет говорить о новом мощном инструменте познания - когнитивной компьютерной графике, которая не только представляет знания в виде образов-картинок и текста, а также позволяет визуализировать те человеческие знания, для которых еще не найдены текстовые описания или которые требуют высших ступеней абстракции.

В настоящее время принцип наглядности получил свое развитие в **принципе мультимедийности**. Он связан со способностью транслировать аудиовизуальную информацию любых форм (текст, графика, анимация и др.), реализовывать интерактивный диалог учащегося с компьютером. Данный принцип позволяет разнообразить формы самостоятельной деятельности по обработке информации, совершенствовать учебный процесс и систему образования в целом.

**Принцип когнитивности коммуникации**, т. е. организации диалога между обучаемым и обучающим, в данном случае между компьютером и учащимся. Это новый, присущий только компьютерному обучению принцип. Компьютерные обучающие системы также называют интерактивными (диалоговыми). Диалог человека и компьютера имеет ряд особенностей, его можно определить как обмен информацией между вычислительной системой и пользователем, проводимый с помощью интерактивного терминала и по определенным правилам.

**Принцип активизации познавательной самостоятельности** учащихся. Включение в организационную схему урока компью-

терных технологий позволяет резко увеличить время самостоятельной работы учащихся. Учение, как один из видов деятельности человека, становится преимущественно активной самостоятельной деятельностью.

*Принцип межпредметных связей* способствует целостному восприятию системы знаний, формированию профессионального типа мышления за счет комбинирования знаний, интеллектуальному обогащению в процессе обучения. Весь объем учебного материала успешно может быть освоен учащимися больше с помощью логики мышления, чем с помощью памяти, сознательно, творчески, обобщенно, а не механически и фрагментно. Усвоение знаний в одной области требует использования сведений из других предметных областей, базируется на системе понятий, определяющих совокупность знаний, умений и навыков.

На рубеже XX-XXI вв. явственно проявились тенденции к интеграции отдельных естественных наук, а также к интеграции естествознания и социально-гуманитарного знания.

Естественно-научное образование предполагает передачу подрастающему поколению эмпирического опыта познания мира, формирование представлений о естественно-научной картине мира как глобальной модели природы, отражающей целостность и многообразие мира в соответствии с основными концепциями естествознания, понимание принципов преемственности в изучении природы.

Содержание естественно-научного образования включает в себя такие компоненты, как когнитивный опыт личности (система знаний о природе, картина мира), опыт практической деятельности (внешние, внутренние, общие и специальные умения и навыки), опыт творчества (готовность к творческому преобразованию окружающего мира) и опыт отношений личности (оценочное отношение к миру, деятельности, людям).

Для учащихся естественно-научное образование есть способ решения важных для них проблем образования, выбора и расши-

рения круга общения, выбора жизненных ценностей и ориентиров профессионального самоопределения. Ценность такого образования в том, что оно усиливает вариативную составляющую общего образования и помогает детям в личностном и профессиональном самоопределении, способствует реализации их сил, знаний, полученных ранее.

«При реализации междисциплинарного способа обучения чаще всего применяются три методических приема: наведение мостов между различными дисциплинами; перекрывание дисциплин; подготовка специальных интегрированных междисциплинарных курсов»<sup>3</sup>.

Формирование и усвоение естественно-научных знаний происходит в процессе и на основе деятельности человека, которая выявляет свойства связи элементов реальности, инвариантные к определенным их преобразованиям. Причем процесс этот может происходить на базе любой деятельности, к которой способен человек. Это может быть предметная деятельность (например, манипулирование предметами, механическая их обработка, химическое соединение и разложение, сборка и разборка, взвешивание, измерение, взаимное перемещение и т. д.). Это может быть перцептивная деятельность (например, рассматривание, слушание, наблюдение, слежение и т. д.). Наконец, это может быть символическая деятельность (например, изображение, называние, обозначение, словесное описание, высказывания, повторение слов и высказываний и т. д.). Обычно все эти виды деятельности в процессе учения тесно переплетены. Но как бы ни соотносились названные виды деятельности в процессе учения, все они являются лишь предпосылкой формирования знаний. Они могут стать источником знаний, а могут и не стать. Поэтому необходимо так построить процесс обучения, чтобы выполняемые учеником виды деятельности способствовали формированию знаний.

Анализируя учебные программы по информатике в начальной школе, мы отмети-

ли, что ни в одной из них не обращается должного внимания на формирование естественно-научных знаний, хотя информатика позволяет увеличить круг рассматриваемых на ее уроках вопросов, в связи с этим мы разработали программу «Познаем мир с компьютером».

Программа предназначена для обучения в 3-4-х классах в объеме 1 час в неделю в каждом классе.

*Целью программы* является формирование первоначальных представлений о понятиях курса информатики и закрепление знаний, полученных в процессе обучения естественно-научным дисциплинам.

*Задачи обучения:*

- формирование представления о человеческом организме как универсальной системе для получения, обработки, хранения и передачи информации; первичного представления о компьютере как инструменте для расширения и развития возможностей человека при работе с текстовой и графической информацией;
- расширение кругозора в областях знаний, связанных с информатикой, математикой и естествознанием;
- развитие логического мышления, познавательного потенциала, коммуникативных способностей ученика с использованием компьютерной инструментари, пространственного мышления за счет включения элементов конструирования; интеграционных связей информатики с предметами естественно-научного цикла;
- формирование алгоритмических, исследовательских, конструкторских умений учащихся при закреплении естественно-научных знаний; умений решать достаточно широкий круг прикладных задач естественно-научного характера методами информатики, с применением компьютерного моделирования, на основе идей формализации различных явлений и процессов действительности;
- создание фундамента для изучения информатики в средней и старшей школе.

Сформулированные задачи определили четыре раздела курса, которые можно кратко обозначить ключевыми словами: инфор-

мация, компьютер, алгоритмирование, моделирование.

Раздел «Информация» мировоззренческий. Он учит выделять информационные процессы в окружающем мире, распознавать способы хранения, передачи и обработки информации.

Раздел «Компьютер» учит использовать ПК как инструмент для деятельности, как средство закрепления полученных на других уроках знаний.

Раздел «Алгоритмирование» знакомит учащихся с основными понятиями, связанными с алгоритмами, учит четко строить последовательность действий для управления исполнителями алгоритмов.

Раздел «Моделирование» знакомит с основными понятиями, связанными с моделированием и созданием моделей для информационной деятельности и закрепления естественно-научных знаний.

Каждый раздел развивается по своей собственной логике, но при этом они пересекаются, поддерживают и дополняют друг друга.

Занятия по программе могут проводиться в рамках учебного плана (за счет регионального или школьного компонента) либо факультативно. В программе используются принципы наглядности, преемственности, систематичности, интеграции с другими предметами начальной школы, что позволяет формировать целостное образование, а не только обучение отдельным предметам. Учащиеся должны научиться осмысленно воспринимать и выделять полезную и нужную информацию из окружающей среды, правильно мыслить, грамотно излагать свои мысли, создавать модели объектов окружающей действительности и строить алгоритмы.

Программа ориентирована на обязательное использование компьютеров на уроках информатики.

**Программа «Познаем мир с компьютером»  
3-й класс, 36 часов**

*Информация (18 ч).* Знакомство с понятием «информация» и наукой информатикой.

*Содержание раздела «Информация».* Понятие «информация». Человек и информация. Роль человека в преобразовании и создании новой информации. Виды информации и ее свойства. Информация в окружающей среде. Познание с помощью органов чувств как первый этап информационной деятельности. Развитие ощущения, восприятия, представления. Организация деятельности человека по преобразованию информации. Знакомство с основными информационными процессами, способами работы с информацией, формами представления и кодирования информации. Примеры из разных предметных областей, иллюстрирующих протекание информационных процессов в живой природе, в обществе и компьютерной технике. Предмет и значение информатики. Информатика как предмет и наука. Предыстория информатики. Современное значение информатики.

*Компьютер (18 ч).* Знакомство с понятием «компьютер». Использование ПК как инструмента для деятельности, как средство закрепления полученных на других уроках знаний.

*Содержание раздела «Компьютер».* Техника безопасности при работе с компьютером. Охрана здоровья пользователя. Этапы развития компьютерной техники. Устройство современного компьютера. Типы современных компьютеров. Человек и компьютер. Организация информации в компьютере. Преобразование числовой, текстовой, графической и звуковой информации с помощью компьютера. Хранение информации с помощью компьютера. Передача информации с помощью компьютера. Сравнение строения компьютера и человеческого организма.

#### **4-й класс, 36 часов**

*Алгоритмирование (10ч).* Знакомство с понятиями «алгоритм» и «алгоритмирование».

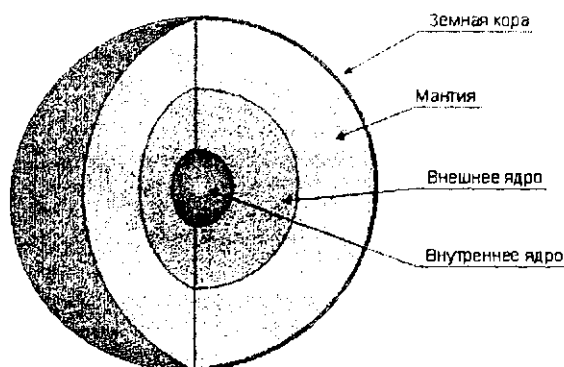
*Содержание раздела «Алгоритмирование».* Алгоритмы, свойства алгоритмов. Алгоритмирование. Алгоритмический

язык. Виды алгоритмов. Графическое и словесное описание алгоритмов (на примере алгоритмов: переваривание пищи, работа выделительной системы, система кровообращения, решение текстовых задачи др.). Построение алгоритмов в текстовом редакторе WordPad и графическом редакторе Paint (превращение энергии из одной формы в другую, круговорот веществ в природе, обмен веществ в организме; превращения бабочки).

*Моделирование (26 ч).* Знакомство с основными понятиями, связанными с моделированием и создание моделей для информационной деятельности и закрепления естественно-научных знаний.

*Содержание раздела «Моделирование».* Модель и моделируемый предмет. Цели моделирования. Общие принципы построения моделей. Виды моделей. Роль алгоритмических моделей в изучении предметов естественно-научного цикла начальной школы. Моделирование как этап решения задачи в области естествознания. Возможность построения различных моделей одного предмета (на примере модели «Человек»). Моделирование отношений между объектами (на примере органов чувств человека). Моделирование окружающего мира. Представление одних объектов посредством других с целью их изучения, представления, изготовления или использования. Сущность компьютерного моделирования, его достоинства и недостатки. Создание графических моделей в редакторе Paint и словесных моделей в текстовом редакторе WordPad (строение цветка, внутреннее строение Земли, строение глаза и др.).

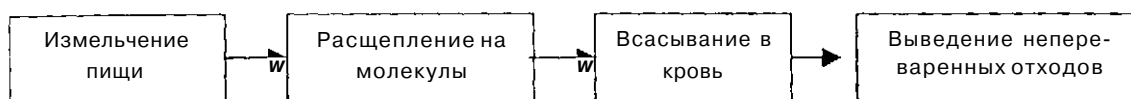
Приведем примеры, каким образом на уроках информатики мы формируем естественно-научные знания. Так, при изучении темы «Создание графических моделей в редакторе Paint», мы предлагаем учащимся задание - разработать учебную модель-рисунок «Внутреннее строение Земли» и воссоздать ее в графическом редакторе Paint.



Пример выполнения данного задания:  
При изучении темы «Графическое и словесное описание алгоритмов» мы даем задание - разработать алгоритм «Пере-

варивание пищи» в графической и словесной форме.

Пример выполнения данного задания:  
а) в графической форме:



б) в словесной форме:

При переваривании пищи:

- 1) происходит первоначальное ее измельчение во рту;
- 2) пища расщепляется на молекулы;
- 3) стенки кишечника всасывают раствор переваренной пищи в кровь;
- 4) происходит выведение непереваренных остатков через прямую кишку.

После работы по данной программе в конце 4-го, а затем в начале 5-го класса были проведены тесты по определению степени сформированности естественно-научных знаний по показателям: полнота знаний, полнота познания, понимание, доказательность, гибкость, практическое применение.

Сравнение полученных данных показало,

что в контрольных 5-х классах наблюдается снижение уровня сформированности знаний, особенно по показателям: полнота знаний, полнота познаний. Это объясняется тем, что материал впоследствии не повторялся и не применялся в других областях знания. Напротив, в экспериментальных классах наблюдается небольшое повышение уровня сформированности знаний, что свидетельствует о том, что разработанная и внедренная нами программа эффективна и может влиять на сформированность естественно-научных знаний учащихся.

Проведение контрольных срезов и статистическая обработка результатов исследования подтвердили эффективность предлагаемой методики обучения.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособие. М.: Народное образование, 1998. С. 16.

<sup>2</sup> Могилев А. В., Титоренко С. А. Дидактические принципы в компьютерном обучении // Педагогическая информатика. 1993. № 2. С. 10-16.

<sup>3</sup> Суравегина И. Т. Теория и практика формирования ответственного отношения к природе: Дис. на соис. учен. степени д-ра пед. наук. М., 1986. С. 36.