

УДК 51(07):004:371.132

Исмаилова З.Н.

**ПСИХОЛОГО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ НА
УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ШКОЛЕ**

Ключевые слова: компьютерные технологии, психолого-педагогические аспекты, компьютерные обучающие программы.

Электронная вычислительная техника, продвинувшаяся в своем развитии и использовании за последние десятилетия далеко вперед, продолжает оказывать поразительное влияние на вопросы и теории, и практики развития общества, а также серьезно влиять на учебный процесс в целом.

Значение школьного математического образования общеизвестно. Развитие математики всегда было, есть и будет тесно связано с основными проблемами, волнующими человечество. Результаты использования компьютерных обучающих программ при обучении математике в школе заставляют заново осмыслить сочетание традиционных методов обучения и современных информационных технологий. Сегодня важно отметить, что достижение уровня подготовки школьника, а в дальнейшем современного специалиста, немыслимо без использования компьютерной техники. Поэтому психолого-педагогические аспекты использования компьютерных технологий на уроках математики в средней школе нельзя оставить без пристального внимания.

На психолого-педагогическом уровне трудность, возникающая при использовании компьютерных программных средств в процессе обучения, состоит в пересмотре концептуального аппарата описания разных уровней отражения. Так, существует мнение определенной части специалистов, что обучение с помощью компьютерных технологий существенно меняет смысл глагола «знать». Понятие «накапливать информацию в памяти» трансформируется в «процесс получения доступа к информации». Структура мышления у «докомпьютерного» ученика обусловлена структурой печатного текста, которой свойственны линейность, аналитичность, рациональность, а имитацион-

ная среда, созданная компьютерным программным обеспечением, стимулирует образность, гибкость, связность, структурность мышления.

Весьма важным является анализ понятий «диалог» и «общение», связанных с взаимодействием учащегося с компьютером. В психологии «диалог» – это развитие темы, позиции, точки зрения совместными усилиями людей, взаимодействующих по поводу определенного, но неизвестного в тех или иных деталях содержания. Траектория этого совместного движения непрогнозируема и задается теми смыслами, которые порождаются в ходе самого диалога. Диалог с компьютером – это варьирование либо последовательности, либо объема выдаваемой информации. В условиях всеобщей информатизации свертывается и достаточно скудное живое диалогическое общение, социальные контакты, формализуются отношения между учеником и учителем.

Наибольшую трудность для учащегося создает переход от знаковой системы, представленной на странице учебника, экране дисплея, к системе практических действий, имеющей иную логику. Это – переход от знака (информации) к мысли, от мысли к действию. В традиционном общении с применением компьютерных обучающих программ наметился разрыв между внешне заданными требованиями к подготовке учащихся в средней школе для дальнейшей деятельности и внутренней логикой работы ученика с учебным предметом как знаковой системой. Заставляя учащихся усваивать знаковые системы, вольно или невольно подменяют методологически верное положение об опосредованности знаком развития психики и сознания ребенка попытками прямо обусловить знаком это развитие. Такое обучение

обеспечивает возможность перехода от объективно существующих знаний, зафиксированных на материальных носителях информации, к личностным смыслам, а через них – к осмысленным учебным (на уроках-лекциях или уроках-семинарах), к деловой игре и учебно-практическим действиям. Таким путем можно воспитать действенное отношение к учебной информации как к определенной социальной ценности.

При составлении обучающих программ необходимо в первую очередь определить взаимодействие информационных потоков в системе преподавания: (учебник) – компьютер – другие аудиовизуальные средства – ученик. При этом компьютер должен использоваться только в тех случаях, когда он наиболее полезен по сравнению с другими средствами обучения для решения данных конкретных задач. Так, при проведении урока-зачета в форме тестирования компьютерная обучающая программа дает возможность оптимизировать виды заданий, поскольку допускает проведение большого количества упражнений при минимальных затратах времени, способствует самооценке уровня усвоения пройденной темы, развитию навыков самостоятельности в усвоении учебного материала и уровня конечного результата, умению быстро извлекать информацию, предъявляемую компьютерными средствами, и перерабатывать ее. Вообще, компьютерные технологии, моделируя определенные аспекты учебной деятельности, эффективны для совершенствования навыков работы с книгой, приближают к работе с большими массивами информации и способствуют формированию основных типов умений, связанных с переработкой и усвоением. В психологическом плане представляется весьма важным

то обстоятельство, что работа с дисплеем вносит элемент «практического действия» при формировании умственного действия с вербальным материалом и позволяет экстернизировать внутренние планы действия как самого обучаемого в виде обратной связи, так и для обучающего в качестве средства корректировки и ветвления программы. Наблюдения за работой учащихся в дисплейном классе показывают, что собственноручный набор вербальных элементов и грамматических форм, составленных схем зависимостей элементов текста, понятий в разных учебных задачах, визуализация порождаемого текста ответа и его самокоррекция по ходу выполнения улучшают запоминание учебного материала, вырабатывают навыки самоконтроля, развивают аналитические способности учащихся. В целом, использование компьютерных технологий при обучении математике может строиться на основе сочетания наглядности и активно-операторских действий. Получение же полного протокола занятия повышает возможности преподавателя выявить типичные недостатки учебного текста и обнаружить индивидуальные различия в выборе стратегии решения учебной задачи, чтобы совершенствовать компьютерную программу.

Включение в учебный тест игровых элементов, как в индивидуальном варианте, так и в коллективных формах с преобладанием диалогового общения, положительно сказывается на интенсивности работы с дисплеем, улучшает внимание учащихся, развивает логическое мышление и пространственное воображение, а это особенно важно для детей.

Актуальной психолого-педагогической задачей является определение видов учебной деятельности и характера учебных задач, делающих

целесообразным одновременное предъявление информации в разной модальности: сочетание письменного текста с видеопрограммой или фонограммой, применение цвета. Разработки психолого-педагогических основ использования компьютеров при проведении деловых игр органически дополняют индивидуальную работу с компьютерными обучающими программами. Это позволяет противодействовать «отчуждению», которое может возникать в результате длительного пользования компьютером при самостоятельных занятиях по разным предметам. Использование компьютерных средств при обучении математике в средней школе должно быть ориентировано на раскрытие творческого потенциала личности учащегося, формирование рационального стиля мышления. При этом необходимо учитывать особенности познавательной деятельности учащихся, их интересы.

При изучении индивидуальных особенностей учащихся возникает ряд вопросов, а именно: какой образ компьютера складывается в сознании ребенка по мере его знакомства с этим обучающим средством; каковы преобладающие мотивы обучения школьников в условиях информатизации; какие факторы наиболее сильно воздействуют на динамику поведения у этих учащихся на уроках; при каких условиях целесообразно использовать компьютерные обучающие программы на уроках математики; что меняется в деятельности учителя и в его поведении во время компьютерных уроков. Но больше всего вызывают интерес такие проблемы: получают ли учащиеся, общаясь с компьютером, новые возможности для своего развития? Изменяется ли роль учителя во время компьютерных уроков, наконец, какую роль в процессе использования

компьютера в обучении математике играет программное обеспечение?

На основе наблюдения за уроками, проводимыми с использованием компьютера и без него в общеобразовательной школе, можно сделать некоторые выводы:

1. Предварительная подготовка учителя к уроку с использованием компьютерных средств обучения позволяет тщательно продумать методику включения всех учащихся в деятельность, поэтапное оценивание этой деятельности, диалог ученика с учителем через компьютерную обучающую программу. Учитель осознает особенности познавательной деятельности учащихся.

2. Отличительная особенность компьютерного урока – деловая и очень спокойная атмосфера, общение детей друг с другом и с учителем на предметной основе.

3. Функции оценивания и контроля переданы компьютерной обучающей программе – отсюда бесконфликтный характер обучения.

4. Во время компьютерных уроков дети от начала до самого конца работают много и упорно. Все разговоры посвящают делу.

5. Реакция на плохую отметку воспринимается не столь болезненно, как на обычном уроке.

6. На уроках с использованием компьютерных технологий у учащихся ярко выражается стремление к самостоятельности.

Однако наряду с положительными сторонами использования компьютера как средства обучения у учащихся наблюдается и ряд отрицательных моментов, которые не должны оставаться без внимания. Их можно выделить как следующие:

1. У учащихся возникает чувство тревоги, связанное с ограничением времени использования компьютера.

2. Новизна и неосвоенность предлагаемого средства обучения вызывает чувство отвержения предметного содержания.

3. Ощущение угрозы интеллектуальной самооценки, проявляющееся в недоверии или сверхдоверии к компьютеру.

Анализ вышеизложенных выводов наталкивает на мысль, что все это вызывается индивидуальными особенностями, связанными с характером учащегося, его профильной ориентацией в получении образования, уровнем подготовленности. Особенно негативно сказывается неудачный подбор учебного материала. Работа учащихся с компьютером при изучении математики должна быть продумана так, чтобы учащиеся сами пришли к мысли, что компьютер – это средство, которое позволяет лучше познать и совершенствовать себя. Учащиеся сами находят место вычислительной технике в собственной деятельности, нынешней и будущей.

Учитывая то, что компьютерные обучающие программы используются для обучения математике в общеобразовательной школе, необходимо выделить функции компьютерных средств обучения, которые выступают посредниками между участниками учебной деятельности, а именно между преподавателем и учащимся. Компьютерная обучающая программа выполняет функции представления знаний, измерения и отображения данных о предметном мире, управления объектами предметного мира. Это возможно благодаря фундаментальным свойствам компьютера: с одной стороны, компьютер является языковой машиной, позволяющей строить и исследовать формализованные описания предметной среды, с другой стороны, компьютер – активный элемент предметной

среды, способный принимать сигналы из внешней среды и выдавать в нее управляющие сигналы.

Процесс общения с компьютером может служить способом самореализации учащегося через познание предмета и способом его самоподтверждения.

При осуществлении отношения учащегося к самому себе, т.е. в процессе рефлексии, компьютерные обучающие программы используются для анализа, обоснования содержания и результатов учебной деятельности. Развитие рефлексии обеспечивается, с одной стороны, чрезвычайно активным характером взаимодействия, при котором учащийся быстро получает разнообразную информацию о своих действиях, а с другой стороны, тем, что весь процесс взаимодействия с компьютерными программными средствами в значительной мере вербализован и легко может быть воспроизведен.

Задача введения принципов и методов, активизирующих познавательную деятельность учащихся, в обучение с использованием компьютерных обучающих программ сама по себе не проста. Она осложняется еще несколькими обстоятельствами:

- в основе любого из развивающих (проблемных) методов обучения лежит диалектическое противоречие. Его трудно формализовать, а значит, и положить в основу обучающей программы;
- не всякий учебный материал поддается формализации. Критерии и границы формализуемого и неформализуемого материала пока не исследованы;
- решение проблемы для человека – всегда творческий, неалгоритмизируемый (или слабо алгоритмизируемый) процесс. Обучающие программы же требуют алгорит-

мизации. Применяющиеся разветвленные программы позволяют разрешить эту трудность, но лишь частично, потому что проблемные задачи (особенно профессиональные) часто не имеют однозначного решения. И хотя ветвление алгоритмов может быть значительным, программа все равно не предусматривает самых оригинальных решений. Здесь возникает такая особенность, как управление познавательным процессом обучаемого без жесткой алгоритмизации;

- известна решающая роль познавательной мотивации в обучении и развитии детей. Известно также, что познавательная мотивация неизбежно возникает в начале проблемной ситуации. Именно поэтому не обеспечивают у учащихся нужную для познания мотивацию те учебные курсы, которые не содержат в себе проблемы и не планируют возникновения проблемных ситуаций. В ходе обучения математике в школе важно сформировать также профессиональную мотивацию, которая не тождественна познавательной, но включает ее как составную часть.

Важно сохранить творческий механизм проблемного обучения в его компьютерном варианте. Учащийся был и остается важнейшим элементом сложной системы обучения, и от того, в какой степени он готов работать в этой системе, насколько понимает свою роль и задачи, хочет ли и способен их выполнять, в значительной степени зависит работоспособность системы в целом. Именно поэтому весьма важное значение приобретает подготовка учащихся к работе в новых условиях, а именно изучение предмета математики с использованием компьютерных программных средств на уроках.

Имеющий место информационный обмен между компьютером и учащимся и даже рефлексное управление познавательной деятельностью учащихся с учетом особенностей их личности и истории обучения лишены ряда существенных характеристик живого общения в ходе обычного обучения. Звуковая речь учителя (с ее гибкой мелодикой, возможностью варьировать силу звука, интонацию, темпоритм) обеспечивает эмоциональный фон и энергетическую поддержку познавательной деятельности учащихся (вызывает и удерживает внимание, активизирует и направляет восприятие). Кроме того, в организации выразительных средств высказывания (паузы, обращения, риторические вопросы, повторения) содержится возможность такого управления познавательной деятельностью учащихся, когда они в ходе восприятия речи преподавателя решают цепь микрозадач, оказываются включенными в совместную познавательную деятельность. Здесь открываются большие возможности для переживания интеллектуальных чувств.

В настоящее время общепринятым является положение о том, что компьютер не может заменить учителя и, более того, может стать эффективным средством обучения только тогда, когда компьютерное обучение будет сочетаться с традиционными его формами. Идет поиск таких форм взаимодействия учащегося с компьютером, чтобы в каждый момент работы создавались условия для развития учащегося. Так, например, необходимо обеспечить особый режим его мышления, когда у него возникло бы ощущение полноценности собственной деятельности, т.е. он чувствовал бы себя субъектом собственных действий. Организация такого режима требует специального построения взаимодействия и обще-

ния с компьютером, максимально обеспечивающего необходимый развивающий эффект.

Использование компьютера при обучении математике в школе дает определенные преимущества и в то же время вызывает появление ряда сложных проблем. Уровень подготовки современных специалистов немыслим без использования компьютерной техники. Различные формы применения компьютерных технологий в обучении формируют умственные навыки. Обучающие системы позволяют управлять процессом обучения, где учитываются некоторые индивидуальные особенности учащегося. Обработка и обобщение статистического материала по многочисленным аспектам учебной деятельности с помощью компьютерных обучающих систем позволяют вносить соответствующие изменения и дополнения в учебный материал. Более широко применяется дифференцированный режим работы с учащимися, как в индивидуальном порядке, так и в группе в целом. Создаваемая компьютером имитационная среда стимулирует образность, гибкость, связность, структурность мышления. С помощью компьютерных программ появляется больше возможностей решать математические задачи для развития оперативной памяти. Развиваются навыки синтаксического смыслового прогнозирования, также совершенствуются умения, связанные с извлечением, переработкой и усвоением информации. В процессе применения компьютерных обучающих программ на уроках математики в школе у учащихся улучшается запоминание учебного материала, вырабатываются навыки самоконтроля, развиваются аналитические способности. Работа с дисплеем улучшает внимание учащихся.

Литература

1. *Болтянский, В.Г.* Вопросы компьютеризации школьного обучения / В.Г. Болтянский, В.В. Рубцов // Вопросы психологии. 1985. № 6. С. 177–178.
2. *Гергей, Т.* Психолого-педагогические проблемы эффективного применения компьютера в учебном процессе / Т. Гергей, Е.И. Машбиц // Вопросы психологии. № 3. С. 41–48.
3. *Ершов, А.П.* Компьютеризация школы и математическое образование // А.П. Ершов // Математика в школе. 1989. № 1. С. 14–31.
4. *Мехтиев, М.Г.* Компьютер на уроке математики / М.Г. Мехтиев. Махачкала: Изд-во НИИ педагогики, 2001.
5. *Хвостенко, Е.Е.* Методика использования компьютера и особенности организации учебного материала на уроках алгебры и начал анализа в старших классах гуманитарного профиля / Е.Е. Хвостенко // Вестник Дагестанского государственного университета. Махачкала, 1999. Вып. 6.