

ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Галина А. Сапрыкина

Институт педагогических исследований одаренности детей Российской академии
образования, г. Новосибирск, Россия
Э-почта: gasaprykina@yandex.ru

Абстракт

В 21-веке выравнивание возможностей в получении качественных знаний школьниками различных регионов планеты, а также индивидуализация их обучения станут важнейшими задачами системы образования. Одно из направлений решения названных проблем - создание электронных учебных пособий. В работе рассматриваются принципы их построения, определяющие структуру, содержание и способ подачи материала, а также примеры их реализации.

Ключевые слова: активизация мышления, качество обучения, произвольное и пассивное внимание, экранный дизайн, электронные учебные курсы.

Введение

Прогресс в развитии нашей цивилизации, особенно на современном ее этапе, напрямую связан с повышением качества школьного образования во всех уголках планеты, включая самые удаленные и слабообразованные. В долгосрочной перспективе инвестиции общества в образование станут наиболее эффективными. Рассматривая вызовы нового века системе образования, в первую очередь следует остановиться на одной из «вечных» проблем педагогики. Опыт человечества показал эффективность группового метода обучения. Вследствие этого перед педагогами всегда будет стоять вопрос о возможности разрешения противоречия между фронтальным методом изучения учебного материала и индивидуальными возможностями его усвоения. Индивидуализация обучения названа Национальной инженерной академией США среди 14-ти величайших задач, которые человечеству предстоит решить в 21-ом веке, в одном ряду с такими глобальными проблемами как разработка управляемого термоядерного синтеза и создание эффективных и безопасных «личных лекарств», оптимальных для конкретного человека («The New Scientist», 2008). Компьютеры и специальные педагогические программные средства (ППС) предоставили новые возможности для решения задачи индивидуализации обучения (Сапрыкина, 1997). На фоне идущего процесса компьютеризации и интенсивного развития электронных средств коммуникации один из путей реализации этой цели видится в развитии ППС - электронных учебников и пособий. Некоторые практические итоги разработки электронных учебных пособий (ЭУП), описание их особенностей мы и презентуем в данной работе. Процесс отработки технологии таких пособий пролонгирован, поскольку развитие науки и техники непрерывно создает новые возможности для решения этой задачи. В недалеком будущем «электронная бумага», объемное изображение, виртуальная реальность, сенсорная обратная связь станут атрибутами электронных учебных изданий. Однако основ-

ные дидактические и психологические принципы их построения, по-видимому, сохранятся и в будущем. Мы попробуем осветить их на примере разработок ЭУП наших дней, главным образом, по математике и физике.

Психолого-педагогические требования к электронным учебным изданиям

Большинство развитых стран, начиная с 60-х годов прошлого столетия, так или иначе, вводят информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в систему школьного образования. При этом специалисты обращают внимание на то, как ИКТ могут быть применены в школьном образовательном процессе для достижения лучших учебных результатов. По мнению Ч. Кларка (Clarke, 2003), ИКТ могут играть ключевую роль в формировании учебных навыков школьников через большую мотивацию, устойчивую сосредоточенность и развитие определенных навыков мышления, приобщают к самостоятельности.

В последнее время внимание ученых акцентируется на необходимости использования в педагогике знаний об особенностях функционирования мозга (Brueger, 1999; Блейк & Пейп & Чошанов, 2004). В этой связи следует использовать закономерности когнитивных процессов мозга: памяти, внимания, восприятия при создании ЭУП (Cardwell, 2000). Как правило, рассматривают два вида внимания: пассивное и активное. Оба вида необходимо поддерживать и стремиться включать их при работе, как с традиционными учебниками, так и с ЭУП. Однако для поддержания интереса к работе и возникновения непроизвольного внимания необходимо, чтобы ЭУП обладало определенными свойствами. «Устойчивость внимания повышается, если человек активно взаимодействует с объектом, рассматривает его, изучает» (Грановская, 1988). Внимание более устойчиво к объекту, если объект вызывает интерес. Новизна, необычность, удивление, градация сложности заданий, интерактивность – основные приемы, которые обеспечивают возникновение непроизвольного внимания. Имеющиеся инструментальные средства современных компьютеров позволяют обеспечить реализацию перечисленных стимулов. При создании ППС важно иметь в виду эти факторы. Работа с программным средством может вызвать интерес, привлечь внимание, если наряду с учебным материалом внести в программу элементы, вызывающие положительные эмоции. Это могут быть анимационные фигурки, реагирующие на верный и неверный ответы учащихся на вопросы программы. Может быть привлекательной и необычной внешняя оболочка программы и оригинальные способы формирования текстов – заголовки, падающие сверху, или выбрасываемые из мешка буквы, цифры, формирование слов из россыпи букв и т.п. Удачные неожиданности способны породить положительные эмоции, включить эмоциональную память, которая помогает надолго запомнить сопутствующий учебный материал.

При создании ППС и оформлении экранного дизайна очень важен правильный выбор визуальной среды в кадрах. Как известно, визуальные среды могут быть: комфортными, нормальными, гомогенными и агрессивными (Савина, 2005). Комфортной называют среду с большим разнообразием элементов. Для нее характерно наличие кривых линий разной толщины и контрастности. К такой среде можно отнести красивый пейзаж с изображением леса, гор, облаков, моря. Гомогенная визуальная среда – это среда, в которой либо совсем отсутствуют видимые элементы, либо их число резко снижено. Одним из наиболее частых ее проявлений является так называемая цветовая гомогенность. Агрессивная визуальная среда – это среда, в которой человек видит одновременно большое число одинаковых элементов. Агрессивные поля вызывают неприятные зрительные ощущения. Нормальная визуальная среда – это такая среда, в которой иногда встречаются гомогенные и агрессивные поля, но они незначительно влияют на общую визуальную обстановку на экране монитора и не вызывают отрицательных эмоций. Для плодотворной работы учащихся с ЭУП необходимо обеспечить наличие в них комфортных и нормальных визуальных сред.

Важным фактором для удержания внимания являются действия пользователя, требующие текущего контроля. Поэтому его взаимодействие с программным средством должно осуществляться в интерактивном режиме. Однако устойчивость внимания снижается при монотонной работе (нажатие клавиши для продвижения по программе, например). Однообразие в подаче учебного материала, шаблонность также снижают устойчивость внимания. При

подаче текстовой информации надо использовать разнообразные оконные системы (окна в виде различных геометрических фигур с разнообразными наложениями – по диагонали, по периметру и т.д.). При разработке ППС нужно стремиться соблюдать следующее:

1. Непременно использовать гиперссылки, которые обеспечивают структурированность учебного материала и предоставляют дополнительные возможности индивидуализации обучения, расширяя поле знаний.
2. Уделять особое внимание экранному дизайну – обеспечению его уникальности, нормальности и комфортности визуальных сред.
3. Обеспечить интерактивный режим при работе в ЭУП.
4. Обеспечить наглядность за счет включения в ЭУП флеш- и аудио-фрагментов.
5. Включать в ЭУП параллельно учебному содержанию неожиданностей, вызывающих удивление, включение пассивного внимания, положительные эмоции.

Разработка ЭУП с учетом перечисленных выше требований, несомненно, увеличивает степень их положительного воздействия на процесс усвоения нового материала сравнительно с традиционными учебниками. Учет психологических факторов при создании ЭУП создаёт дополнительные, стимулирующие работу комфортные условия при работе с ними.

Отличительные особенности электронных изданий учебного назначения

Кратко позитивные отличия ЭУП от печатных учебников можно сформулировать следующим образом.

1. Глубина и широта подачи учебного материала (многоуровневость) – от самого простого до повышенной сложности. Каждый печатный учебник рассчитан на определенный исходный уровень подготовки учащихся и предполагает конечный уровень обучения. По многим общеобразовательным предметам имеются учебники обычные (базовые), повышенной сложности, факультативные и др. ЭУП по конкретному учебному предмету может содержать материал нескольких уровней сложности с многовариантными заданиями и тестами для проверки усвоения знаний в интерактивном режиме для каждого уровня.
2. Интегративность учебного материала – включение справок из сопутствующих наук. В случае, например, физики это справочный материал из математики, химии, истории и т.д.
3. Наглядность, которая в ЭУП значительно выше, чем в печатном. Так в учебнике по географии России на бумажном носителе обычно представлено около 50 иллюстраций. В новом мультимедийном учебнике по этому же курсу имеется около 800 слайдов. Наглядность обеспечивается также использованием при создании ЭУП мультимедийных технологий: анимации, звукового сопровождения, гиперссылок, видеосюжетов и т.п.
4. Интерактивность. ЭУП позволяет все задания и тесты давать в интерактивном и обучающем режимах. При неверном ответе можно получить верный ответ с разъяснениями и комментариями.
5. Мобильность и доступность: при создании ЭУП выпадают стадии типографской работы, их распространение и тиражирование облегчается развитием сетевых коммуникаций. ЭУП являются по своей структуре открытыми системами. Их можно дополнять, корректировать, модифицировать в процессе эксплуатации.
6. Многообразие формы и содержания. Для обеспечения многофункциональности при использовании и в зависимости от целей разработки ЭУП могут иметь различную структуру. Например, для использования на уроках можно создавать ЭУП поддерживающий школьную программу по конкретному предмету и подавать учебный материал согласно имеющемуся тематическому планированию. Можно разрабатывать ЭУП без привязки к тематическому планированию, а просто следуя учебному плану по конкретному школьному курсу. Можно создавать ЭУП по принципу вертикального изучения учебного материала. Так, например, функции

и графики изучаются в школе с 7 по 10 классы. На бумажных носителях имеется четыре учебника для соответствующих классов, в каждом из которых наряду с другими темами имеется и учебный материал по функциям и графикам. ЭУП может объединить весь изучаемый материал по этой теме с 7 по 11 классы.

Электронные учебные пособия по математике

О том, насколько важна математика для изучения в школе, точно сказал один из основоположников педагогики, чешский просветитель Я. Коменский. «Среди наук и искусств для нас важнее всего математика. ... Математика, если ее умело преподавать, не превосходит детского разума, зато исключительно развивает и обостряет понимание всего остального» (Коменский, 2003). Именно на уроках математики следует учить детей думать. Известный педагог и математик Дж. Поля отмечает – «учить думать» означает, что учитель математики должен не только служить источником информации, но обязан также стараться развивать способности учащихся по использованию этой информации; он должен развивать у своих учеников умение думать, относящиеся сюда навыки, определенный склад ума» (Поля, 1965). Математическое мышление нельзя считать чисто формальным – оно не базируется на одних лишь аксиомах, определениях и строгих доказательствах, а включает в себя, помимо этого, и многое другое: обобщение рассмотренных случаев, применение индукции, использование аналогии, раскрытие или выделение математического содержания в какой-то конкретной ситуации. Все это надо учитывать при разработке ЭУП по математике.

В большинстве ЭУП по курсу школьной математики изучаемые вопросы рассматриваются линейно, подобно печатному учебнику; во многих авторы пытаются привести весь учебный материал по курсу математики, включая темы, которые можно было бы успешно изучить по традиционному учебнику. Но к определению содержания ЭУП можно подойти по-другому, так как это сделано в нашем программно-методическом комплексе (ПМК) «Алгебра. Функции и графики». Он отличается тем, что охватывает всю эту сквозную тему, изучаемую с 7-го по 11-й класс общеобразовательной школы. ПМК состоит из двух электронных учебных пособий: ЭУП для основной школы (7-9 классы) (Литвинов & Романова & Сапрыкина, 2005) и ЭУП для полной школы (10-11 классы) (Сапрыкина & Романова & Шум, 2007). Каждый из ЭУП состоит из: методических рекомендаций для учителя на бумажном носителе и приложений, размещенных на двух лазерных дисках.

Данная тема в школе изучается с 7-ого по 11 классы. В 7-ом классе цель – ввести функциональные понятия такие как «функция», «аргумент», «область определения функции», «график функции» и т.п.; изучить свойства простейших функций и их графики, освоить графический способ решения системы линейных уравнений. В 8-ом классе расширяется круг изучаемых функций; осваивается графический способ решения квадратного уравнения. В 9-ом классе вводятся понятия четности и нечетности функций. В 10-ом классе изучается тема «Производная и ее применение», при этом используются полученные в предыдущих классах знания и изучаются новые вопросы, касающиеся методов исследования функций. В 11-ом классе изучаются логарифмические, показательные и степенные функции, их свойства и графики. Изучение функций и их свойств сопровождается построением графиков этих функций. В теоретических блоках ПМК оно идет по четкому алгоритму: разметка координатной системы, заполнение таблицы значений, построение на координатной плоскости соответствующих точек, проведение через эти точки линии – самого графика. Заполнение таблицы происходит в интерактивном режиме, при этом обучающиеся совершенствуются в навыках счета.

Компьютерная графика позволяет визуализировать качественные изображения графиков функций, оформленные в соответствии с требуемыми стандартами. Не каждый педагог в состоянии начертить подобный график на школьной доске.

Для выполнения заданий по построению графиков в составе ЭУП разработан экранный графический тренажер. Он включает в себя панель с размеченной координатной плоскостью, панель, отображающую значения текущих координат указателя мыши и набор управляющих кнопок. Алгоритм, запрограммированный в данном тренажере, незримо направляет действия выполняющего задания ученика и таким образом закрепляется правильная последовательность

операций в приобретаемых навыках. На наш взгляд, такая технология построения графиков хорошо вырабатывает навыки построения по алгоритму и приучает работать с правильно оформленными изображениями графиков математических функций.

Умение думать, которое следует развивать, можно отождествить, по крайней мере, в первом приближении, с «решением задач». В связи с этим Дж. Пойа (1976) отмечает, что одна из важнейших целей курса математики в средней школе заключается в развитии умения решать задачи. В ПМК «Функции и графики» этому виду работы уделено большое внимание. Задания предлагаются после примеров по рассматриваемой теме; в каждом задании имеется режим «Подсказка».

Таким образом, по теме «Функции и графики» предлагается достаточно объемный и взаимосвязанный материал, изучаемый в школе фрагментарно на протяжении пяти лет. ПМК по указанной теме опирается на учебную программу для общеобразовательной школы, поддерживает действующие печатные учебники, реализует концентрический способ изучения учебного материала. Таким учебником можно пользоваться с 7-го по 11-ый классы. Использование ПМК оптимизирует процесс изучения, обеспечивает систематизацию учебного материала и индивидуализацию обучения, позволяет осваивать темы в удобные для обучающегося сроки. Электронное пособие «Функции и графики» значительно экономит время учащихся, требуемое на поиск нужного учебного материала по темам, пройденного ранее в других классах, но забытого. Наглядное представление с помощью анимации графиков изучаемых функций помогают ученикам понять и хорошо запомнить изучаемый материал, а учителю – работать в современных условиях без мела и тряпки.

Электронные учебные пособия по физике

«В наш век образованные люди, даже не занимаясь наукой, должны знать и понимать физику, и эти блага познания они сохраняют как часть своего интеллектуального багажа на всю жизнь...» (Rogers, 1966). Эта мысль известного физика справедлива во все времена. Действительно, с какими явлениями в окружающей среде и в быту мы сталкиваемся в первую очередь? Конечно, с физическими явлениями. В настоящее время очень расширился перечень ППС для изучения физики в школе. Возможности математического моделирования физических процессов в их динамике делают процесс изучения физики с помощью ЭВМ очень увлекательным занятием. Во всех естественных науках реальный, живой опыт всегда играл и играет решающую роль. Одной из важных составляющих изучения физики являются физические демонстрации и лабораторные работы. Однако к настоящему времени в школах России, да и в большинстве других стран мира, возможности их постановки ограничены отсутствием достаточного количества лабораторного оборудования. Поэтому, мы поставили цель: разработать ПМК «Школьный физический эксперимент. Причины, которые нас побудили состояли в следующем: затруднения в проведении опытов по физике у учителей в виду отсутствия достаточного количества времени для подготовки; умения и навыка настройки оборудования; объяснения учащимся путей получения конкретного результата. Компьютерный (виртуальный) эксперимент помогает в некоторой мере преодолеть указанные сложности, давая возможность школьнику ознакомиться с порядком выполнения и анализа результатов физического опыта. Даже в случае, когда имеется необходимое лабораторное оборудование для постановки физических опытов, ПМК окажет неоценимую помощь в подготовке к их проведению.

ПМК состоит из следующих ЭУП: Механика (7,9 классы), Электрические и электромагнитные явления (8 класс), Электродинамика (10,11 классы), Молекулярная физика (8-11 классы), Квантовая физика (11 класс). Каждое ЭУП включает от 7 до 14 физических опытов из соответствующего раздела курса школьной физики (Сапрыкина, 2006). В них шаг за шагом, последовательно проходятся все стадии экспериментальной работы. В каждом ЭУП имеются режимы работы: «Эксперимент», «Оборудование», «Теория», «Проверь себя», «Математический аппарат» (там, где это необходимо), «Историческая справка», т.е. полный набор компонентов, необходимых для целостного восприятия курса. Все разделы доступны через вспомогательное меню из любого места в каждом модуле. Для работы с программами каждого ЭУП имеются печатные методические пособия для учителя. В этих пособиях содер-

жится примерное тематическое планирование по каждому разделу физики с указанием тем, при изучении которых следует использовать компьютерные экспериментальные работы. Особенностью ПМК является «сквозная» концепция его построения, основанная на вертикальном принципе изучения школьного учебного материала. Это существенно расширяет сферу его использования в школьном образовательном процессе.

Виртуальный физический эксперимент – основная составляющая ЭУП. Мы исходим из того, что школьное физическое образование включает эмпирическую деятельность (наблюдения, эксперимент, измерение) и теоретические знания. Эмпирическая деятельность на школьных уроках физики состоит из следующих видов:

- демонстрационный эксперимент; его показывает учитель при объяснении нового материал, закреплении и повторении его для подтверждения теорий, гипотез, законов;
- фронтальный эксперимент; он проводится учащимися для более глубокого усвоения и понимания законов и явлений на этапе применения теории. Это мини-работы без записей и графиков. Результат виден сразу, тут же обсуждается, делаются выводы;
- лабораторные работы, которые могут быть разного вида: экспериментальные (исследовательские) и практического характера.

Работы практического характера являются необходимым элементом подготовки учащихся к выполнению экспериментальных работ. Экспериментальные работы содержат элементы исследования. Их целью является формирование экспериментальных умений и навыков по самостоятельному выполнению опытов. В таких работах устанавливается связь между явлениями и величинами, их характеризующими. Цель каждой работы – провести опытное исследование по выбранной теме. Каждый опыт проводится на определенном оборудовании, с которым можно познакомиться через меню до его начала. Для проведения опыта надо иметь определенные теоретические знания. Они приводятся в разделе «Теория», где имеются гиперссылки, позволяющие пользователю вспомнить учебный материал, начиная с ранее полученных понятий. Здесь же имеются сведения об ученых-физиках, причастных к лежащему в основе проводимого опыта исследованию, закону или явлению. В Теории приводятся примеры применения явления в быту, технике, технологиях. Учащимся предлагаются задания для проверки усвоения, к применению исследуемого явления в задачах различного рода. Некоторые из них представляют собой мини опыты в иных условиях, нежели основной эксперимент.

Основная деятельность в ЭУП направлена на проведение опытов по определенным темам курса школьной физики. Эти опыты проводятся в интерактивном режиме. Результаты опытов заносятся в таблицы, по данным из таблицы строятся графики, которые затем анализируются, на основе анализа делаются выводы по проведенному опыту. По сути дела здесь реализуется модель исследовательской работы физика. Математическое моделирование – основной путь реализации компьютерных экспериментов. Если физический процесс описывается математической моделью, то при его виртуальном исследовании используют математическое моделирование. В каждой работе данного ЭУП эксперимент отображает на экране монитора с помощью математической модели изменение и взаимосвязь параметров исследуемых процессов и явлений.

Физика – наука о природе. Показывать связь изучаемых явлений и законов физики с привычными для учащихся образами окружающей природы, действительности – это одно из основных требований к ЭУП по физике. Поэтому, рассказывая о явлениях, законах природы необходимо их демонстрировать на экране монитора. Например, говоря о явлении диффузии в ЭУП «Молекулярная физика», мы показываем на экране монитора букеты цветов со шмелем. Устанавливаемые опытным путем закономерности находят применение в окружающей действительности: в быту, в технике, технологиях.

Идеи, которые реализуются при создании ПМК по физическому эксперименту, справедливы и для ПМК по химическим опытам. Более того, в связи с небезопасностью многих реальных химических опытов компьютерный (виртуальный) школьный эксперимент по этому предмету служит хорошим вариантом при изучении химических процессов.

Электронные учебные пособия по гуманитарным дисциплинам

Изучаемые в школе предметы естественнонаучного цикла важны учащимся для получения знаний о законах природы. Формированию же и развитию духовного мира человека напротив, способствуют предметы гуманитарного цикла. Большое влияние на духовную жизнь человека оказывают памятники культуры, искусство, литература, где на первый план выступает зрительное и эмоциональное восприятие. ЭУП могут существенно облегчить доступ к этим источникам через свои архивные базы. Оно способно взять на себя рутинную работу, связанную с поиском необходимых литературных источников, ответов на возникающие вопросы; предусмотреть и предложить вопросы для контроля усвоения ключевых понятий теории литературы, логики литературных произведений, предложить аудио- и видео - фрагменты из спектаклей, хороших фильмов и т.п.

Например, содержание ЭУП «Классики мировой литературы на школьных уроках. 19 век» сформировано на основе государственных стандартов школьного образования по литературе, критического анализа учебных программ различных авторов. В результате такой исследовательской работы выбран сравнительно небольшой круг писателей 19-го века, каждый из которых представляет наиболее характерное явление литературной жизни своего времени. Эта совокупность творческих индивидуальностей позволяет увидеть многообразие художественно-философских и стилевых течений в рассматриваемый период мировой литературы.

ЭУП по литературе для старшего звена школы включает 15 программных модулей, каждый из которых знакомит с конкретным классиком мировой литературы. Основное меню оформляется в виде галереи портретов классиков. Выбрав из основного меню фамилию писателя или поэта, попадаем в модуль, посвященный жизни и творчеству выбранного классика, навигация по которому осуществляется при помощи другого меню, расположенного на экране монитора слева под портретом классика и в верхней строке. В верхней строке на экране монитора отображается выбранный для изучения раздел из меню, расположенного слева на экране монитора. Структуры всех модулей идентичны и содержат следующие разделы: Биография, Эпоха, Творчество, Окружение, Тестирование, Литературоведческий словарь. Этот перечень составляет основное меню каждого модуля ЭУП. Оно присутствует на экране монитора постоянно и любой раздел доступен из любого другого в пределах одного модуля.

ЭУП актуальны при изучении языков. Развитие телефонной связи, Интернета, использование офисных компьютерных приложений (редакторов текста) не способствуют развитию культуры письма, закреплению его правил, грамотности. Разного вида тренажеры, примеры и задания со справочниками помогут учащимся систематизировать, запомнить, приобрести навыки применения правил написания и произношения.

Заключение

Принимая во внимание позитивный опыт опоры учителей и учащихся на печатные учебники, не стоит ожидать, что внедряемые в школьный образовательный процесс электронные учебные пособия, вытеснят полностью печатные учебники. Правильнее сказать, что по мере развития сети электронных библиотек и скоростных коммуникационных каналов связи уже в ближайшее десятилетие пользователи смогут легко получать электронные копии печатных учебников. В настоящее время многие создаваемые ЭУП, по сути дела, и представляют собой такие укороченные электронные копии традиционных учебников, со статическими иллюстрациями.

ЭУП должно выходить за рамки содержания одного учебника. Оно должно аккумулировать знания из многих источников, обеспечивая возможности многоуровневого обучения – от, (обычного) базового до источника повышенной сложности. Причем в ЭУП пользователь не только является созерцателем, но и участником событий, который по мере развития компьютерных технологий будет становиться все более активным. Очевидно, что ЭУП последующих поколений будут включать систему психофизиологической оценки мотивированности, включенности учащегося в познавательную деятельность (Лучинин,

2004). Сенсорное измерение параметров функционального состояния учащегося при работе с ЭУП позволит с помощью обратной связи управлять содержанием, темпом, величиной информационной нагрузки, выбором уровня обучения, т.е. осуществить большую индивидуализацию процесса обучения.

Литература

- Bruer, J. (1999). *In search of brain-based education*. Phi Delta Kappan, May, 89 (9) Pp. 649-657.
- Cardwell, M. (2000). *The A – Z Psychology Handbook (2nd Edition)*. London: Hodder and Stoughton; русский перевод: Кордуэл, М. (2002). *Психология А-Я*. М.: Издательско-торговый дом Гранд.
- Clarke, Ch. (2003). Statement on BETT Exhibition, Olympia, 9 January 2003, from <http://www.teachernet.gov.uk/educationoverview/briefing/> в русской периодике: Кларк, Ч. (2003). Информационные технологии: революция в образовании. *Информатика и образование*, 4, 3-10.
- Polya, G. (1965). *Mathematical Discovery*. John Wiley & Sons, inc., New York - London. Volume I and Volume II; русский перевод - Поля, Дж. (1976). *Математическое открытие*. Москва: Наука.
- Rogers, E.M. (1966). *Physics for the inquiring mind. The Methods, Nature and Philosophy of Physical science*. Princeton, New Jersey. Princeton University Press; русский перевод: Роджерс, Э. (1969). *Физика для любознательных. Материя, движение, сила. Том 1*. Под ред. Л.А. Арцимовича. Москва: Мир.
- «The New Scientist». (15.02.2008). *World's greatest engineering challenges*.
- Блейк, С., & Пейп, С., & Чошанов, М.А. (2004). Использование достижений нейропсихологии в педагогике США. *Педагогика*, 5, 85-90 .
- Грановская, Р.М. (1988). *Элементы практической психологии*. Ленинград: Ленинградский университет.
- Коменский, Я.А. (2003). *Панпедия*. Москва: УРАО.
- Литвинов, Л.А., & Романова, О.А., & Сапрыкина, Г.А. (2005). *Электронное учебное пособие «Функции и графики» для основной общеобразовательной школы*. Новосибирск: ИЭПМСО РАО. 564.
- Лучинин, А.А. (2004). *Психофизиология*. Ростов-на-Дону: Феникс.
- Савина, Н.Н. (2003). *Психология зрительного восприятия программных средств образовательного назначения*. Новосибирск: Сибирское соглашение.
- Сапрыкина, Г.А. (1997). Педагогические программные средства для индивидуализации школьного образовательного процесса. (Диссертация кандидата педагогических наук, Сибирский институт образовательных технологий. Новосибирск, 1997).
- Сапрыкина, Г.А., & Романова, О.А., & Шум, Л.С. (2007). *Алгебра. Функции и графики. Часть 2. Методическое пособие для учителей к электронному учебному пособию для полной общеобразовательной школы*. Новосибирск: ИПИО РАО.
- Сапрыкина, Г.А. (2006). Программно-методический комплекс «Школьный физический эксперимент на компьютере». Сб. *материалов научно-практической конференции «Информатизация муниципальной системы образования г. Новосибирска в условиях модернизации»*. Новосибирск: НГУ.

ELECTRONIC TUTORIALS FOR SCHOOL DISCIPLINES TEACHING AND LEARNING

Galina A. Saprykina

Institute of Pedagogic Investigations of Gifted and Talented RAE, Novosibirsk, Russia

Equalization of opportunities for getting qualitative knowledge by schoolchildren in various regions of our planet and individualization of the educational process become the most important problems of the education system in 21-st century. Our time is characterized by intensive computerization and development of electronic communication systems. Keeping this in mind, the author considers the development of technologies of creation of electronic educational tutorials (EET) as one of the decision of these problems. In this paper the features of the some cognitive processes, such as memory and attention, are considered in the

context of their rational activation while working with EET. Recommendations on inclusion in technology of creation of EET of the following ways of activation of cognitive processes are formulated: the novelty; unusual, inherently "surprising" situations; gradation of task complexity; interactivity; current control of task performance; answers to questions. The important role is played by game elements, original external envelopes and use of comfortable visual media during displaying information.

EET differs from traditional printed textbooks by multiple-leveling, integrative abilities, visualization of presentation, mobility and availability, and variety of forms and contents. Basic principles of the development of EET on natural science subjects, which define the structure, the content and ways of presentation of the teaching material, are preconditioned by the requirements of didactics and are reflected in vertical presentation of the teaching material, mathematical modeling, demonstration of relations between studied phenomena and laws and habitual for pupils images of the surrounding reality, the nature, and understandability of the presentation of the scientific facts.

Examples of the EET created with a contribution of the author in physics ("School physical experiment on PC"), in mathematics ("Algebra. Functions and graphs"), in literature ("Classics of the world literature at school lessons. 19-th century") are described. Prospects of introduction of EET in school educational process are discussed.

Keywords: *activation of thinking, quality of training, passive and active attention, screen design, electronic educational course.*

*Advised by Vasily Yakovlevich Sinenko,
Novosibirsk In-Service Teachers` Training Institute, Russia*

Galina A. Saprykina

Senior Researcher at Institute of pedagogic investigations of gifted and talented RAE, Novosibirsk, Russia.
Tereshkovoy Street 36-A, room 33, 630090 Novosibirsk, Russia.
Phone: +7-383-330-34-95.
E-mail: gasaprykina@yandex.ru