УДК 378.4: 004

Белоусова Людмила Ивановна
кандидат физико-математических наук, профессор, заведующая кафедрой информатики
Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды, г. Харьков, Украина
lib215@list.ru

Житенева Наталья Васильевна
кандидат педагогических наук, доцент, докторант кафедры теории и методики профессионального образования
Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды, г. Харьков, Украина
melenna@mail.ru

ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Аннотация. Статья посвящена вопросам теоретического обоснования использования технологий визуализации в учебном процессе общеобразовательной школы. Охарактеризованы когнитивные аспекты применения визуализации учебной информации. Показано, что визуализация учебной информации, реализованная на базе современных информационно-коммуникационных технологий, приобретает новые качества, существенно расширяющие сферу ее продуктивного применения в учебном процессе. Дидактический потенциал технологий визуализации раскрыт сквозь призму классических принципов обучения, которые получают возможность воплощения на более высоком уровне, что создает предпосылки для повышения эффективности учебного процесса.

Ключевые слова: технологии визуализации; дидактические аспекты; учебный процесс; общеобразовательная школа; информационно-коммуникационные технологии.

1. ВВЕДЕНИЕ

Отличительной чертой современного общества является то, что его научно-технический и экономический потенциал, конкурентоспособность на мировой арене, качество жизни определяются новым видом национального ресурса — интеллектуальным, воспроизводство и приумножение которого обеспечивает система образования. Именно поэтому принятие решений, определяющих перспективы, цели и основные задачи в сфере образования, относится к приоритетным направлениям государственной политики. Национальная стратегия развития образования на период до 2021 года, принятая в Украине, нацеливает на проведение психолого-педагогических исследований, ориентированных на обоснование и разработку эффективных подходов к обучению, которые опираются на продуктивные педагогические идеи и использование потенциала современных информационно-коммуникационных технологий для их реализации. Особую актуальность приобретают исследования, сосредоточенные на проблемах совершенствования школьного учебного процесса, поскольку школа является ключевым звеном в системе институтов, обеспечивающих образование: недостаточный уровень школьной подготовки существенно ограничивает возможности высшей школы в обеспечении надлежащего качества подготовки специалистов.

Постановка проблемы. Многие исследователи состояния и тенденций в сфере образования отмечают, что в последние годы стали очевидными существенные изменения в учебном процессе общеобразовательной школы. Эти изменения затрагивают содержание школьного образования, которое становится все более

© Л.И.Белоусова, Н.В.Житенева, 2014.

информационно насыщенным; планируемый результат, формулируемый теперь в терминах компетентностей; средства и методы обучения, ориентированные на использование электронных дидактических ресурсов. Изменения коснулись и главного субъекта образования — ученика. Сегодня в школу приходят дети, чьи психологические особенности сформировались в условиях новой информационной среды, создавшейся в результате массового распространения мобильных технологий и Интернета, которые стали доступными практически каждому ребенку. Без учета этих изменений невозможно организовать эффективное обучение школьника. Ориентация детей на восприятие визуальной информации, с одной стороны, а с другой, — возросшие возможности компьютерной графики стимулировали учителей к использованию визуализации в предметном обучении, однако их опыт убеждает в том, что при таком эмпирическом подходе дидактический потенциал визуализации не реализуется в достаточной мере.

Анализ последних исследований и публикаций. Теоретические основы визуализации учебной информации отражены в трудах А. Г. Асмолова, Ф. Ч. Бартлетта, А. А. Вербицкого, В. В. Давыдова, П. М. Эрдниева, З. И. Калмыкова и других. Психологи, специалисты в области теории познания, педагоги, культурологи (З. С. Белова, Г. Гарднер, Н. Н. Манько, К. Г. Фрумкин М. А. Холодная и другие) изучают особенности когнитивных стилей и способы их учета в процессе обучения, обращают внимание на эвристический потенциал визуализации. Особенности применения визуализации в учебном процессе исследовались С. В. Арюткиным, Г. В. Брянцевой, С. А. Герасимовой, В. В. Койбичук, В. П Кузовлевой, Э. А. Макаровой, Н. М. Манько, И. Л. Марголиной, Н. А. Неудахиной, Е. В. Поляковой, А. Ф. Пуховым, А. Г. Рапуто, А. С. Родей, С. В. Селеменевым, С. И. Сергеевым, В. В. Четиной, Д. М. Шеховцовой и другими. Способы организации учебного процесса с использованием компьютерных визуальных учебных материалов предложены Л. И. Долинером, Н. И. Паком, Н. Г. Семеновой, В. А. Стародубцевым и другими. Созданию оригинальных приемов компьютерной визуализации учебного материала, разработке новых методик ее применения в преподавании конкретных дисциплин посвящены работы А. Н. Мансурова, А. Л. Соболевой, Б. Е. Стариченко, С. В. Шушкевич. В работах Л. И. Белоусовой, В. А. Касторновой, И. И. Косенко, С. В. Лозовенко, Е. В. Малкиной, М. Г. Некрасовой, Н. В. Олефиренко, Л. В. Сидоровой, А. В. Тумалева рассмотрены вопросы обучения будущих педагогов методам проектирования и разработки электронных дидактических ресурсов.

Цель статьи. Раскрыть дидактический потенциал использования технологий визуализации в учебном процессе.

Вместе с тем, в документе ЮНЕСКО «Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО» отмечено, что «за двадцать лет с начала широкого внедрения компьютеров в образование мы многое узнали об ИКТ, об их потенциале для трансформации национальных образовательных систем. Тем не менее, и сегодня страны во всех частях земного шара продолжают сталкиваться с насущными и трудно решаемыми проблемами информатизации школы. Эти проблемы возникают из-за стремительного развития технологий, недостаточных финансовых вложений, из-за отсутствия ясного видения роли учителей, которые используют мощь ИКТ для трансформации образовательного процесса в школе и за ее пределами» [1]. В условиях неуклонно возрастающих объемов вырабатываемой человечеством информации и темпов обновления знаний использование эффективных методов представления учебной информации в образовании приобретает особую значимость, и это актуализирует потребность в исследованиях, посвященных систематизации

накопленного практического опыта и обоснованию научных подходов к решению этой проблемы с учетом возможностей современных технологий визуализации.

Когнитивные аспекты использования визуализации в учебном процессе.

Термин «визуализация» (происходящий от латинского *visualis*, что означает «зрительный») имеет разные толкования в психолого-педагогической литературе применительно к знаниям, информации [2]. Будем использовать в рамках настоящей статьи понимание визуализации в широком смысле — как приемы и методы представления информации в виде, удобном для зрительного наблюдения. При этом речь идет о том или ином преобразовании информации, которому она подвергается независимо от того, была она или не была изначально представлена в виде, доступном для восприятия зрением.

Целесообразность использования визуализации учебной информации продиктована, прежде всего, необходимостью ее представления в виде, наиболее соответствующем новым потребностям современного поколения учащихся. Психологи и культурологи, характеризуя это поколение, говорят о новой культуре восприятия информации, о мышлении нового типа, которое формируется как реакция на стремительное возрастание информационных потоков, преимущественно в визуальной форме, на высокую фрагментарность, большое разнообразие и полную разнородность поступающей информации. Особенностями такого мышления, как отмечает культуролог К. Г. Фрумкин, являются способность быстро переключаться между разрозненными смысловыми фрагментами, высокая скорость обработки информации, предпочтение к восприятию информации в образном виде, но вместе с тем неприспособленность к восприятию линейной, однородной информации, в том числе длинных книжных текстов. Такое мышление, считает исследователь, «более соответствует той информационной среде, в которой обитает подросток» [3].

В основе визуализации учебной информации лежит использование особенностей зрительной системы и врожденной способности человеческого мозга эффективно работать со зрительными образами. Зрительная система для человека является доминантной, причем не только потому, что она выступает самым важным источником информации об окружающем мире, но и потому, что она играет роль внутреннего канала связи между всеми анализаторными системами, является функциональным органом-преобразователем сигналов [4]. Визуализация информации позволяет переводить учебную информацию, поступающую по разным каналам восприятия, в визуальную форму, что повышает скорость обработки и усвоения материала за счет наиболее эффективных способов работы с ним [5].

Рассматривая предпосылки к использованию визуализации в учебном процессе, обратим внимание на то, что она способствует формированию у учащихся правильных представлений об изучаемом объекте. Как подчеркивает С. Л. Рубинштейн, «зрение дает нам наиболее совершенное, подлинное восприятие предметов. Зрительные ощущения наиболее отдифференцированы от эффективности, в них особенно силен момент чувственного созерцания. Зрительные восприятия — наиболее «опредмеченные», объективированные восприятия человека. Именно поэтому они имеют очень большое значение для познания и для практического действия». Заметим, что без использования визуализации трудно избежать ошибочных представлений учащихся об объекте изучения, и это создает для них проблемы для понимания как текущего, так и последующего учебного материала. Важное в дидактическом аспекте значение визуализации А. Г. Рапуто усматривает в том, что она «позволяет косвенно и наглядно представлять изучаемые явления в тех отраслях, в которых непосредственно наглядное восприятие затруднено или вообще невозможно» [6]. С учетом того обстоятельства, что содержание школьного образования включает достаточно много

учебного материала абстрактного характера, предполагает изучение объектов и явлений разнообразной природы, в том числе невоспроизводимых или не подлежащих воспроизведению в школьных условиях, применение визуализации в процессе обучения становится необходимым.

Психологи отмечают, что информация, воплощенная в образную форму, не только более определенна и понятна, но и легче усваивается. Это объясняется тем, что основные «строительные» элементы образа — ощущения — имеют очень древнюю историю. Ф. А. Ата-Мурадова отмечает, что возраст зрительной клетки насчитывает 500 млн. лет, а появление фоточувствительного элемента сетчатки («палочки») относится к периоду доклеточного существования жизни. В них сконцентрирован опыт существования не только человека как биологического существа, но и его животных предков. По этой причине наглядные образы понятны и близки человеку, ибо затрагивают даже бессознательные слои его психики [7]. Как писал А. В. Славин, человек «обладает внутренней психологической потребностью в том, чтобы наглядная картина познания постоянно витала перед анализирующей и синтезирующей деятельностью его разума» [8].

В условиях тенденции неуклонного увеличения объема информации, которую должен воспринять и усвоить учащийся, важное значение имеет использование емких зрительных образов. «Наглядный образ как бы вбирает в себя всю сумму знаний об объекте, как бы «сжимает» и синтезирует ее» [9]. В отличие от вербальной информации, зрительная предъявляется целостно и одномоментно, не требуя для своего восприятия растяжения во времени. Такое уплотнение, свертывание информации во временном и объемном измерениях позволяет интенсифицировать учебный процесс за счет визуализации учебной информации. З. И. Калмыкова обращает внимание на то, что при восприятии учебного материала с использованием визуализации человек может охватить единым взглядом все компоненты, входящие в целое, проследить возможные связи между ними, провести категоризацию по степени значимости, общности. Все это, по мнению исследовательницы, является основой для более глубокого понимания сущности новой информации, облегчает установление новых связей между личным опытом учащегося и содержанием очень далеких от него абстрактных знаний, служит средством их конкретизации [10].

Возрастание объема информационного потока порождает также проблему отбора информации, выделения главного и фильтрации лишнего. Как показывают Г. В. Лаврентьев, Н. Б. Лаврентьева, Н. А. Неудахина, применение специально подготовленных наглядных образов (схем, таблиц, моделей и т. д.) дает возможность не только в визуально обозримом виде представить школьникам необходимую учебную информацию, но и выделить в ней опорные смысловые элементы, избавить от несущественого. Авторы раскрывают приемы и этапы необходимой подготовительной работы [11].

Визуализация учебной информации играет существенную роль для активизации мышления учащихся. Все виды мышления и познания опираются на наглядные образы, формирующиеся на базе восприятий и, особенно, представлений. «Существует лишь иллюзия, — писал А. В. Славин, — будто возможно мышление без наглядности» [8]. Визуализация информации дает возможность воздействовать на эмоциональную сферу учащихся, а, как отмечает П. П. Блонский, «чем выше эмоции, тем большую роль играют мысли, … тем легче они возбуждают мысли…». Оценивая влияние визуализации на познавательную деятельность учащихся, Н. А. Неудахина и А. С. Родя указывают, что отбор, структурирование и оформление учебного материала в визуальный образ, основанные на различных способах представления информации и

взаимосвязях между этими способами, активизируют работу мышления ученика при чтении и осмыслении содержания подаваемого материала [12].

Способность человека мыслить образами характеризует особый стиль мышления — визуальное мышление. Термин «визуальное мышление» впервые был введен американским психологом Р. Арнхеймом. Указывая на связь восприятия и мышления, взаимодополнительность их функций, Р. Арнхейм пишет: «Элементы мышления в восприятии и элементы восприятия в мышлении дополняют друг друга. Они превращают человеческое познание в единый процесс, который ведет неразрывно от элементарного приобретения информации к самым обобщенным теоретическим идеям» [13]. Неразрывность восприятия и мышления исследователь характеризует такой формулой: восприятие без мышления было бы бесполезным, мышлению без восприятия не над чем было бы размышлять. Заметим, что связь восприятия и мышления отображается и в определениях понятия «информация»: информация — это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств (Норберт Винер); информация — это понимание (смысл, представление, интерпретация), возникающее в аппарате мышления человека после получения им данных, взаимоувязанное с предшествующими знаниями и понятиями (А. Я. Фридланд). В. А. Далингер указывает, что без визуальных образов знания учащихся становятся бессодержательными, и это приводит к формализму в усвоении содержания обучения. Автор акцентирует внимание на том, что во всех ситуациях, где можно визуализировать тот или иной объект изучения, это следует делать в обязательном порядке [14].

В исследованиях Е. В. Поляковой раскрывается роль визуализации как мощного фактора актуализации различных видов мышления и памяти учащихся. Автор отмечает, что визуализация позволяет актуализировать наглядно-действенное, образное, ассоциативное и другие виды мышления, дополняет и развивает слуховое восприятие в вербальном обучении, активизирует различные виды памяти — словесно-логическую, наглядно-образную, эмоциональную и т. д. Главным и важным следствием такого влияния, утверждает автор, является то, что это стимулирует у ученика осмысление, обобщение, уточнение воспринимаемых образов, обеспечивает полноту и целостность их восприятия [15].

Способствуя формированию у ученика правильного представления об объекте изучения, отражающего реальную действительность, визуализация не может не оказать положительного влияния и на процесс формирования у школьника целостного представления о фундаментальных закономерностях, лежащих в основе физической картины мира. А. В. Шагилова и В. В. Якомаскин обращают внимание на то, что использование визуализации помогает учащимся устанавливать межпредметные связи, необходимые для формирования научного мировоззрения, представлений о единстве материального мира, о взаимосвязи явлений в природе и обществе [16]. Как отмечает Г. В. Брянцева, визуальные, образные средства не только создают эффект ситуативной экспрессии, атмосферу непринужденности, общей заинтересованности и т. д., но и способствуют гармоничному развитию личности ученика: обогащают его новыми смыслами через выявление новых «ниточек» от мира внутреннего к миру внешнему [17].

Обсуждая повседневную педагогическую практику использования на уроке различных средств наглядности (формул и чертежей на доске, рисунков, схем, видео фрагментов на экране, плакатов и таблиц на стенах, моделей и образцов в руках учеников), М. И. Башмаков и Н. А. Резник обращают внимание на то, что ученик получает возможность не только смотреть на предложенные ему зрительные образы, но и видеть то, что заложено в них, однако «культура зрительного восприятия, — пишут

авторы, — требует такого же длительного и серьезного воспитания, как культура письма и речи» [18].

Таким образом, визуализация учебной информации:

- облегчает восприятие учебной информации учащимися, представляя ее с учетом и в соответствии с их когнитивными особенностями;
- способствует формированию правильных представлений школьников об объекте изучения, избавляя от необходимости в дальнейшем корректировать первоначальные ошибочные представления;
- дает возможность сконцентрировать внимание учеников на главных смысловых элементах учебного материала, выделяя их в зрительном образе и одновременно отфильтровывая второстепенные и лишние детали;
- позволяет интенсифицировать учебный процесс за счет использования экономичного по объему и времени представления учебного материала в образном виде;
- активизирует различные виды мышления и памяти учащихся;
- способствует лучшему включению новых знаний в систему ранее приобретенных, а также их усвоению и запоминанию учащимся;
- развивает познавательный интерес учащихся;
- дает возможность создать позитивный эмоциональный фон на уроке;
- облегчает реализацию межпредметных связей в обучении т. д.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Дидактический потенциал технологий визуализации

Визуализация учебной информации с использованием средств современных информационно-коммуникационных технологий существенно усиливает перечисленные выше положительные аспекты ее применения в учебном процессе. Рассматривая исторические аспекты информатизации и технологизации образования, А. Ф. Манако и К. М. Синица выделяют те достижения, которые оказали наибольшее влияние на развитие технологий обучения, и относят к их числу технологии визуализации [19]. На наш взгляд, столь значительная роль этих технологий обусловлена тем, что визуализация на основе использования ИКТ обрела новые качества, к которым мы относим:

- *интерактивность*, вследствие чего в значительной мере состоялся переход инициативы в обучении от учителя к ученику;
- *динамичность*, которая стала потенциально присуща даже статическим образам;
- *развертываемость*, обусловившая возможность отображения все более дробной структуры связей, поэтапной детализации объекта или его части, последовательности процедур, предшествующих получению результата и т. д.

Эти новые качества обусловливают значительное расширение возможностей эффективного, гибкого и разнообразного использования визуализации в обучении.

Раскроем дидактический потенциал технологий визуализации сквозь призму ключевых принципов обучения, которые в целом характеризуют сущность учебного процесса, отражая его закономерности. В практике обучения принципы являются ориентиром для педагога и задают правила, которых следует придерживаться, условия, которые нужно создавать, чтобы обеспечить результативность обучения. Составляя краеугольный камень теории обучения, дидактические принципы в то же время неизменно остаются в поле зрения исследователей, обогащаясь новой практикой

реализации процесса обучения в условиях изменяющейся учебно-информационной среды.

Учитывая явную направленность технологий визуализации на способствование наглядности в обучении, начнем рассмотрение с *принципа наглядности*.

Принцип наглядности является одним из старейших и важнейших в дидактике. Еще великие дидакты прошлого придавали особое внимание наглядности в обучении. Я. А. Коменский называл принцип наглядности «золотым правилом» обучения и понимал наглядность как чувственный компонент, который позволяет с помощью разных органов чувств получить самую полную и достоверную информацию о том объекте или явлении, которые воспринимаются человеком. Глубинный смысл «золотого правила» состоит в следующем: «... все, что только можно, представить для восприятия чувствами, а именно: видимое — для восприятия зрением, слышимое — слухом, запахи — обонянием, что можно вкусить — вкусом, доступное осязанию — путем осязания. Если какие-либо предметы можно воспринимать несколькими чувствами, пусть они сразу схватываются несколькими чувствами». Связывая наглядность с чувственным познанием, главное место Я. А. Коменский отводил зрению и считал наблюдение основой получения всякого знания. И. Г. Песталоцци, развивая идеи Я. А. Коменского, показал, что принцип наглядности является « абсолютной основой всякого познания». Ф. Фрёбель, а позже и П. Ф. Каптерев и В. П. Вахтеров обратили внимание на то, что формируемые с помощью наглядных средств представления и понятия учащегося должны найти отображение в его активности, в частности, в творческой, предметной деятельности. В. П. Вахтеров по этому поводу писал: «дети никогда не довольствуются одним зрением. Им надо ощупать предмет, надо постучать, чтобы узнать, как он звучит, надо поднять его, чтобы узнать, как он тяжел, надо подбросить его, чтобы узнать, разобьется ли он... Поэтому слова «наглядное обучение» неверно выражают то, что так обыкновенно называют. Вернее будет сказать «предметный метод обучения» [20].

На важность сочетания наглядности с деятельностью обращают свое внимание современные исследователи. В работах психолога З. И. Калмыковой особое внимание уделяется деятельностному компоненту наглядности. Автор пишет, что «высшая форма наглядности — практическое действие с предметом», которое может быть реализовано «не только с натуральными объектами, действиями с ними (природными, бытовыми, производственными объектами), но и предполагает выполнение действий учащимися с предметами, их заменяющими (чертежами, схемами, графиками, рисунками)» [10]. К практической форме наглядности З. И. Калмыкова относит и мыслительный эксперимент, так как он предполагает оперирование наглядными образами.

Реализация дидактического принципа наглядности в обучении получила новое развитие и воплощение благодаря использованию современных технологий визуализации, с помощью которых можно визуализировать любые объекты, независимо от их природы, в том числе и абстрактные. Сочетание 3-D графики с анимацией предоставляет огромные возможности для воссоздания объекта во всей полноте его форм и красок, отображения его сущностных свойств, связей и взаимодействий с другими объектами. Ни один традиционный способ наглядности не способен предъявить учащемуся для первичного ознакомления объект изучения, на котором он может изменяться, перемещаться, взаимодействовать с другими объектами по законам соответствующей предметной области. Использование в дополнение к этому интерактивных технологий позволяет реализовать то, что З. И. Калмыкова называет высшей формой наглядности, — различные формы деятельности учащегося с изучаемым объектом, начиная от его наблюдения в разных ситуациях и с разных сторон, до произвольных манипуляций с объектом, а затем и проведения планомерного

виртуального эксперимента. В результате таких действий создается богатая эмпирическая основа для обобщающей мыслительной деятельности ученика.

Описанные возможности технологий визуализации являются определяющими и в отношении таких принципов обучения, как принципы *доступности*, *сознательности и активности*, *прочности усвоения знаний*. Обратим внимание на то, что еще К. Д. Ушинский подчеркивал, что наглядность нельзя связывать только со зрительными ощущениями, она способствует доступности изложения материала, активности и самостоятельности школьника в учебной деятельности, систематизации полученных знаний, влияет на эмоциональное восприятие материала, его усвоение и запоминание. К. Д. Ушинский считал, что усвоение понятий происходит в результате действий человека с предметом, и обращал внимание на то, что в памяти человека сохраняются с особой точностью те образы, которые он воспринял в процессе такой деятельности, и что к такой «врезавшейся в нас картине мы легко и прочно привязываем даже отвлеченные идеи, которые без того изгладились бы быстро».

Применение технологий визуализации помогает повысить доступность обучения, учитывая не только познавательные возможности учащихся, но и их возрастные особенности, преимущественную ориентированность на восприятие информации в визуальном представлении, сформированную современным технологическим окружением. Существенным является то, что использование технологий визуализации дает возможность перевести трудный учебный материал в категорию доступного; представить сложные абстрактные объекты в виде наглядных и понятных образов, используя динамические схемы и анимационные модели; материал, лежащий вне сферы интересов учащихся, сделать увлекательным и захватывающим, привлекая в процесс обучения яркие факты реального мира, комплексно воздействуя на эмоционально-чувственную сферу учащихся. Использование таких возможностей, предоставляемых технологиями визуализации, позитивно отражается на мотивационных механизмах школьника, повышает уровень его познавательного интереса, оказывает положительное влияние на отношение к учебной деятельности, стимулирует к самостоятельному поиску знаний.

Технологии визуализации расширяют возможности использования в обучении деятельностного похода и проблемных методов, тем самым создавая предпосылки для лучшего усвоения и запоминания учебного материала. Специальные средства технологий, такие как карты знаний, помогают ученику планировать и организовывать самостоятельную учебную работу, способствуют выработке умений ставить перед собой конкретные задачи познавательного характера и находить способы их достижения.

Обеспечение прочности знаний невозможно без обратной связи в обучении. Педагогическая диагностика и контроль учебных достижений учащихся дают возможность выявить и затем устранить пробелы в знаниях учащихся, выработать оптимальные стратегии и методы обучения, реализовать личностно-ориентированный подход к обучению в педагогической практике. Объективность и информативность являются определяющими качествами педагогической диагностики и контроля учебных достижений. Технологии визуализации создают возможность в процессе проведения процедуры тестирования учебных достижений погружать учащегося в предметную среду, предоставлять ему возможность демонстрировать свои знания и умения с использованием типичных средств и инструментов предметной деятельности. Это способствует повышению объективности получаемой информации, расширению объема получаемых данных и, следовательно, правильности принимаемых на этом основании педагогических решений.

Уместно заметить, что в контексте педагогической диагностики и контроля учебных достижений использование технологий визуализации имеет еще один аспект, касающийся преобразования результатов измерения и оценивания учебных достижений школьника к виду, наиболее удобному для обработки и интерпретации. Отображаемые не только в числовом или табличном формате, но и представленные наглядно и компактно в виде графиков, гистограмм, радиальных диаграмм и т. п., эти результаты лучше поддаются целостному восприятию и анализу. Визуализация с помощью средств инфографики упрощает сопоставление данных различных измерений, делает очевидными изменения в учебных достижениях учащегося, трудно выявляемые в их числовом представлении, что существенно повышает точность и информативность контроля и диагностики.

Одним из ведущих принципов дидактики является *принцип научности*, сущность которого заключается в том, что содержание образования в школе должно иметь мировоззренческую направленность, соответствовать современным научным представлениям и достижениям в области, которую отображает в образовательном процессе соответствующая учебная дисциплина.

Проблемы отбора и конструирования содержания образования принадлежат к приоритетным проблемам дидактики. Современные исследователи (В. В. Краевский, И. Я. Лернер, А. В. Хуторской и другие) рассматривают процесс формирования содержания образования как поэтапный, сопоставляя каждому этапу определенный уровень трансформации содержания образования. Первые два уровня — уровень общего теоретического представления о передаваемом социальном опыте в его педагогическом толковании и уровень конкретизации этого представления на уровне учебного предмета — зафиксированы в образовательных стандартах. Далее следуют: уровень отображения содержания образования в учебном материале, учебниках, пособиях и т. п.; уровень его практического воплощения, материализации содержания предметного образования в деятельности учителя на уроке; и, наконец, уровень, соответствующий завершающему этапу — этапу усвоения содержания образования учащимся. Это уровень результата обучения, измеряемый индивидуальным прогрессом ученика в усвоении той части социального опыта, которая была отражена в фактическом содержании обучения.

Принцип научности находит свое воплощение, прежде всего, в содержании учебного материала, представленного в учебниках, учебных пособиях и т. д. Однако в условиях высокого темпа обновления научных знаний становится неизбежным быстрое устаревание учебной литературы, и реализация принципа научности становится задачей учителя, при этом использование технологий виртуализации помогает без опоры на текстовые источники, адаптированные к учебному процессу, ввести в содержание обучения новые сведения.

Выделим еще два аспекта применения технологий визуализации для реализации научности в обучении. Первый связан с возможностью введения в учебный процесс результатов реальных исследований. Например, видеоматериалов, полученных в ходе исследований космоса, выполняемых NASA, исследований биологических объектов и др., что, безусловно, способствует научности обучения. Второй аспект заключается в возможности вовлечь учащихся в самостоятельную активную работу с интерактивной визуальной моделью, направленную на изучение объекта. В процессе такой работы учащиеся овладевают умениями проводить наблюдения, фиксировать их результаты, выдвигать гипотезы, планировать эксперимент для их проверки, накапливать и анализировать эмпирические результаты, делать выводы. Таким образом, учащиеся знакомятся не только с объектом изучения, но и с методами научного познания.

С принципом научности тесно связан *принцип систематичности и последовательности* обучения, сущность которого заключается в обеспечении последовательного усвоения учащимися определенной системы знаний в различных областях науки. Использование технологий визуализации, в частности, структурно-логических схем, дает учителю возможность отображать систему внутренних связей в изучаемом материале, демонстрировать иерархию ключевых понятий и отношений; наглядно представлять логику, идейное ядро учебного материала. Опираясь на интерактивность и развертываемость таких схем, удобно отображать место нового материала в структуре темы, его связи с ранее изученным.

К основным принципам обучения относится также *принцип связи теории с практикой*, который утверждает необходимость раскрыть учащимся практическую значимость знаний, сформировать уверенность ученика в том, что приобретаемые им знания помогут преуспеть в практической деятельности. Технологии визуализации играют в реализации этого принципа особую роль. Если отталкиваться от известной формулы, выражающей общее направление процесса познания, — «от живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике», то роль технологий визуализации можно охарактеризовать как встроенный модуль дополнительных возможностей на каждом переходном этапе. На первом этапе технологии обогащают ограниченные естественными причинами возможности живого созерцания реального объекта, предоставляя учащемуся виртуальную модель этого объекта, которую он может рассматривать, изучать, подвергать различным воздействиям, удовлетворяя свое любопытство и приобретая в процессе такой деятельности основу для осознанного усвоения теоретических знаний. На втором этапе учащийся получает возможность использовать приобретенные знания в процессе практической работы не с реальным объектом, а его моделью, и методом проб постепенно приближаться к требуемому результату, анализировать причины возникающих несоответствий, устранять ошибки. В процессе такой деятельности школьник не только апробирует свои знания, но и получает импульс к приобретению новых. Модель может выступать конечным продуктом деятельности ученика или предварительным воплощением его замысла, который далее будет материализован.

3. ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целесообразность использования визуализации учебной информации продиктована необходимостью учета когнитивных особенностей современного поколения учащихся, а также потребностью ёмкого представления учебного материала в виде, наиболее удобном для его восприятия, понимания, усвоения и запоминания. Показано, что использование современных технологий визуализации в учебном процессе создает предпосылки для повышения качества и результативности обучения за счет возможности реализации на качественно более высоком уровне ведущих дидактических принципов. Вместе с тем, визуализация является мощным дидактическим инструментом, применение которого должно быть мотивированным, педагогически целесообразным, методически подкрепленным. На наш взгляд, перспективным направлением дальнейших научных исследований являются вопросы подготовки будущего учителя к эффективному использованию технологий визуализации в педагогической деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО 2011. — 116 с. URL : http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214694.pdf.
2. Магалашвили В. В. Ориентированная на цели визуализация знаний / Магалашвили В. В., Бодров В. Н. // Международный журнал «Образовательные технологии и общество». — 2008. — Том 11. — №1. — С. 420–433. — URL : http://ifets.ieee.org/russian/depository/v11_il/html/11htm.
3. Фрумкин К. Г. Откуда исходит угроза книге / К .Г. Фрумкин // Знамя. — 2010. — № 9. — URL : http://magazines.russ.ru/znamia/2010/9/.
4. Психологическая наука в России XX столетия: проблемы теории и истории / под ред. А. В. Брушлинского. — М. : Изд-во «Институт психологии РАН», 1997. — 576 с.
5. Садовская И. Л. К вопросу о классификации и структуре методов обучения / И. Л. Садовская // Материалы сайта «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций». — 2011. — URL : http://www-old.informika.ru/text/magaz/pedagog/pedagog_11/kvok.html.
6. Рапуто А. Г. Визуализация как неотъемлемая составляющая процесса обучения преподавателей / Рапуто А. Г. // Материалы конференций. Российская академия естествознания. — 2010. — № 5. — С. 138–141. — URL : http://www.rae.ru/meo/pdf/2010/05/2010_05_77.pdf.
7. Ата-Мурадова Ф. А. Отражение и эволюция мозга / Ата-Мурадова Ф. А. // Вопросы философии. — 1976. — № 3. — С. 77–78.
8. Славин А. В. Наглядный образ в структуре познания / А. В. Славин. — Москва : Политиздат, 1971. — 271 с.
9. Абдеев Р. Ф. Философия информационной цивилизации / Абдеев Р. Ф. — М. : ВЛАДОС, 1994. — 336 с. : 58 ил.
10. Калмыкова З. И. Продуктивное мышление как основа обучаемости /З. И. Калмыкова. — М. : Педагогика, 1981. — 200 с.
11. Лаврентьев Г. В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов / Лаврентьев Г. В., Лаврентьева Н. Б., Неудахина Н. А. — Барнаул : Изд-во Гос. Ун-та, 2002. — 146 с. — URL : http://www.twirpx.com/file/384026/.
12. Неудахина Н. А. Разработка когнитивных визуальных моделей учебной информации для активизации мышления студентов втуза / Н. А. Неудахина, О. С. Родя // Ползуновский вестник. — 2006. — № 3. — С. 156–164. — URL : http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2006_03_2/pdf/156neud.pdf.
13. Арнхейм Р. В защиту визуального мышления / Р. Арнхейм // Новые очерки по психологии искусства / пер. с англ. — М. : Прометей, 1994. — ББК 88.4 А84 — 352 с.
14. Далингер В. А. Когнитивно-визуальный подход и его особенности в обучении математике / В. А. Далингер // Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета. — 2006. — URL : http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-151.pdf.
15. Полякова Е. В. Визуализация как эффективный метод представления информации в сознании человека / Е. В. Полякова // Альманах современной науки и образования. — Тамбов : Грамота, 2012. — № 4 (59). — С. 180–181. — ISSN 1993-5552. — URL : www.gramota.net/materials/1/2012/4/57.html.
16. Шагилова Е. В. Оптимизация и визуализация образовательного процесса средствами ИТ технологий / Шагилова Е. В., Якомаскин В. В. // Официальный сайт московского государственного областного социально-гуманитарного института. — 2011. — URL : http://www.informatika.mgosgi.ru/files/conf2011/7/Shagilova.pdf.
17. Брянцева Г. В. Візуалізація навчального матеріалу з комп'ютерної графіки за допомогою асоціативних зображень-образів / Г. В. Брянцева // Освіта Донбасу. — 2006. — № 6. — URL : http://alma-mater.lnpu.edu.ua/magazines/osvita-donbas/Osvita_Donbasu_2011_6.pdf.
18. Башмаков М. И. Развитие визуального мышления на уроках математики / Башмаков М. И., Резник Н. А. // Математика в школе. — 1991. — № 1. — С. 4–8.
19. Манако А. Ф. ИКТ в обучении: взгляд сквозь призму трансформаций / Манако А. Ф., Синица К. М. // Международный журнал «Образовательные технологии и общество». — 2012. — Том 15. — № 3. — С. 392 — 414. — URL : http://ifets.ieee.org/russian/periodical/V_153_2012EE.html.
20. Вахтеров В. П. Избранные педагогические сочинения / Вахтеров В. П. — М. : Педагогика, 1987. — 400 с.

Материал поступил в редакцию 03.03.2014 г.

ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Білоусова Людмила Іванівна
кандидат фізико-математичних наук, професор, завідуюча кафедрою інформатики
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна
lib215@list.ru

Житенева Наталія Василівна
кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії та методики професійної освіти
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна
melenna@mail.ru

Анотація. Стаття присвячена питанням теоретичного обґрунтування використання технологій візуалізації в навчальному процесі загальноосвітньої школи. Охарактеризовано когнітивні аспекти застосування візуалізації навчальної інформації. Показано, що візуалізація навчальної інформації, реалізована на базі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, набуває нових якостей, які істотно розширюють сферу її продуктивного застосування в навчальному процесі. Дидактичний потенціал технологій візуалізації розкритий крізь призму класичних принципів навчання, які отримують можливість втілення на більш високому рівні, що створює передумови для підвищення ефективності навчального процесу.

Ключові слова: технології візуалізації; дидактичні аспекти; навчальний процес; загальноосвітня школа; інформаційно-комунікаційні технології.

DIDACTIC ASPECTS USING TECHNOLOGY OF VIZUALIZATION IN EDUCATIONAL PROCESS OF SECONDARY SCHOOL

Lyudmyla I. Belousova
PhD (physics and mathematics), Professor, Head of the Department of Informatics
G. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine
lib215@list.ru

Nataliia V. Zhyteneva
PhD (pedagogical sciences), associate professor, doctoral student in the theory and methodology of professional education
G. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine
melenna@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the theoretical justification of the use of technologies of visualization in the learning process at secondary school. Cognitive aspects of the use of visualization of learning material were specified. It was shown that visualization of the educational information implemented on the basis of the modern information and communication technologies, acquires new qualities which significantly extend the sphere of its productive use in the educational process. Didactic potential of technologies of visualization is disclosed through the prism of the classical principles of learning, which can be implemented at a higher level, that creates conditions for improving the efficiency of the educational process.

Keywords: technology of visualization; didactic aspects; training process; secondary school; information and communication technologies.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Structure of ICT competence of teachers. UNESCO Recommendation 2011 [online]. — 116 s. — Available from: http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214694.pdf. (in Russian)
2. Magalashvili V. V. Oriented to target of visualization of knowledge [online] / Magalashvili V. V., Bodrov V. N. // International Journal "Educational Technology and Society."— 2008. — Tom 11.

— № 1. — S. 420–433. — Available from: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v11_il/html/11htm. (in Russian).
3. Frumkin K. G. Where the threat book do [online] / K. G. Frumkin // Flag. — 2010. — № 9. — Available from: http://magazines.russ.ru/znamia/2010/9. (in Russian)
4. Psychological Science in Russia XX century: problems of theory and history. Ed. A. Bruschlinsky. — Moscow : Publishing House "Institute of Psychology RAS", 1997. — 576 s. (in Russian)
5. Sadovskaja I. L. On the classification problem and structure of teaching methods [online] / I. L. Sadovskaja // Materials of the site "State Research Institute of Information Technology and Telecommunications." — 2011. — Available from : http://www-old.informika.ru/text/magaz/pedagog/pedagog_11/kvok.html. (in Russian)
6. Raputo A. G. Visualization as an integral part of the learning process of teachers [online] / Raputo A. G. // Materials of conferences. Russian Academy of Natural Sciences. — 2010. — № 5. — S. 138–141. — Available from : http://www.rae.ru/meo/pdf/2010/05/2010_05_77.pdf. (in Russian)
7. Ata-Muradova F. A. Reflection and brain evolution / Ata-Muradova F. A. // Problems of Philosophy. — 1976. — № 3. — C. 77–78. (in Russian)
8. Slavin A. V. Visual image of the structure of knowledge / A. V Slavin. — Moscow : Politizdat, 1971. — 271 s. (in Russian)
9. Abdeev R. F. The philosophy of information civilization / Abdeev R. F. — M. : VLADOS, 1994. — 336 s.: 58 il. (in Russian)
10. Kalmykova Z. I. Productive thinking as a basis for learning / Z. I. Kalmikova. — Moscow : Pedagogy, 1981. — 200 s. (in Russian)
11. Lavrent'ev G. V. Innovative educational technologies in professional training of specialists [online] / Lavrent'ev G. V., Lavrent'eva N. B., Neudahina N. A. — Barnaul : Publisher State University, 2002. — 146 s. — Available from: http://www.twirpx.com/file/384026/. (in Russian)
12. Neudahina N. A. Development of cognitive visual models of educational information for enhance students' thinking of the technical college [online] / N. A. Neudahina, O. S. Rodja // Polzunovskii Gazette. — 2006. — № 3. — S. 156–164. — Available from : http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2006_03_2/pdf/156neud.pdf. (in Russian)
13. Arnhejm R. In defense of visual thinking / R. Arnheim // New essays on the psychology of art / Per. from English. — M. : Prometheus. — 1994. — BBK 88.4 A84 — 352 s. (in Russian)
14. Dalinger V. A. Cognitive-visual approach and its features in the teaching of mathematics [online] / V. A. Dalinger // Electronic scientific journal "Herald of Omsk State Pedagogical University. — 2006. — Available from : http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-151.pdf. (in Russian)
15. Poljakova E. V. Visualization as an effective method of presenting information in the human mind [online] / E. V. Poljakova // Almanac of modern science and education. — Tambov : Diploma, 2012. — № 4 (59). — C. 180–181. — ISSN 1993-5552. — Available from : www.gramota.net/materials/1/2012/4/57.html. (in Russian)
16. Shagilova E. V. Optimization and visualization of the educational process with IT technologies [online] / Shagilova E. V., Jakomaskin V. V. // Official site of the Moscow State Regional Socio-Humanitarian Institute. — 2011. — Available from : http://www.informatika.mgosgi.ru/files/conf2011/7/Shagilova.pdf. (in Russian)
17. Brjanceva G. V. Visualization training material in computer graphics with image-associative images [online] / G. V. Brjanceva // Education of Donbass. — 2011. — № 6. —Available from : http://alma-mater.lnpu.edu.ua/magazines/osvita-donbas/Osvita_Donbasu_2011_6.pdf. (in Ukrainian)
18. Bashmakov M. I. Development of visual thinking in mathematics lessons / Bashmakov M. I., Reznik N. A. // Math in school. — 1991. — № 1.— S. 4–-8. (in Russian)
19. Manako A. F. ICT in learning: a view through the prism of transformations [online] / Manako A. F., Sinica K. M. // International Journal "Educational Technology and Society." — 2012. — Tom 15. — № 3. — S. 392–414. — Available from : http://ifets.ieee.org/russian/periodical/V_153_2012EE.html. (in Russian)
20. Vahterov V. P. Selected pedagogical works / Vahterov V. P. — Moscow : Pedagogy, 1987. — 400 s. (in Russian)