

Виртуальная реальность как метод и средство обучения

Селиванов Владимир Владимирович,
доктор психологических наук, профессор, зав. кафедрой общей психологии
Смоленского государственного университета,
г. Смоленск, ул. Пржевальского, д.7, 214000, 89107204233
yysel@list.ru

Селиванова Людмила Николаевна,
кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой педагогики Смоленского
государственного университета,
г. Смоленск, ул. Пржевальского, д.7, 214000, (4812) 528314
lyudmila.selivanova@gmail.com

Аннотация

В работе представлены экспериментальные обучающие программы, созданные в настоящей виртуальной реальности, прослежено их влияние на мышление и психологические состояния личности. Виртуальная реальность рассматривается в качестве особой информационной среды, в которой все объекты представлены в трех измерениях, присутствует широкая анимация, изменение изображений в режиме реального времени и переживание эффекта присутствия. При этом обосновано толкование виртуальной реальности как метода, средства и технологии обучения.

In work the experimental training programs created in the present virtual reality are submitted, their influence on thinking and psychological conditions of the person is tracked. The virtual reality is considered as special the information environment in which all objects are submitted in 3-D measurements, there is a wide animation, change of images at a mode of real time and experience of effect of presence. Thus interpretation of a virtual reality as method, means and technology of training is proved.

Ключевые слова

Виртуальная реальность, обучающие программы в виртуальной реальности, мышление, креативность, метод и средство обучения.

The virtual reality, training programs in a virtual reality, thinking, creativity, a method and mean of the education

Введение

Реальных исследований виртуальной реальности в педагогике, психологии проводится крайне мало, особенно это касается дидактики и практики воспитательных воздействий. Конечно, одной из главных причин этому выступает сложность, высокие материальные затраты данных исследований не только в нашей стране, но и за рубежом. А.Е. Войскунский, подчеркивая необходимость расширения зон использования виртуальной реальности (ВР), писал: «Большой объем задач стоит перед психологией обучения, или педагогической психологией. В настоящее время способы организации обучения, в том числе профессионального и группового, в

виртуальной среде только нащупываются...» [1].

Со времени изобретения прототипа виртуального шлема (видеошлема) Иваном Сазерлендом (Ivan Sutherland) в 1966 году, его идеи о создании «вымышленных» или виртуальных миров, использования термина «виртуальная реальность» (VR) в программировании Джароном Ланье (Jaron Lanier) в 1989 году, это понятие имеет много смыслов: от работы в Интернете до создания иммерсивных 3-D информационных сред с помощью сложных технических приспособлений – шлемов виртуальной реальности, комнат, сенсоров, трекеров, гироскопов, сервокостюмов и проч. В педагогике в основном VR используется в качестве особого информационного пространства, где обучающийся может получить определенные сведения, осуществлять контакты, элементы научно-учебной и проектной деятельности. Так, например, интересным представляется опыт создания виртуального музея-библиотеки, в котором представлены научные труды, статьи, творческие материалы, фото-, видео материалы, воспоминания ученых в разные исторические периоды, современные информационные интерактивные ресурсы (форумы, видеоконференции, интерактивные модели, обучающие курсы) [2]. Создание подобных информационных ресурсов (по типу «баз данных») с элементами интерактивности выступает значимым направлением современного обучения, позволяет учащимся осваивать моделирование идей ученых и научных направлений.

Содержание виртуальной реальности

В нашем исследовании сущность виртуальной реальности понимается в большей мере в традиционно кибернетическом (программном) смысле и созвучно мнению С. Карелова [3]. Сущность VR сводится к следующим основным характеристикам: 1) создание средствами программирования трехмерных изображений объектов, максимально приближенных к реальным, моделей реальных предметов, подобных голографическим; 2) возможность анимации (субъект в виртуальном пространстве может передвигаться, посмотреть на объект с различных сторон, «полетать» во вселенной, «передвигаться» внутри биологической клетки и т.п.); 3) сетевая обработка данных, осуществляемая в режиме реального времени (действия субъекта, например, его движения, изменение наклона головы, меняют изображение предмета и др.); 4) создание средствами программирования эффекта присутствия (presence) (ощущение человеком иллюзии содействия в искусственно созданной информационной реальности с предметами и/или субъектами). В целом виртуальная реальность - это технология человеко-машинного взаимодействия, которая обеспечивает погружение пользователя в трехмерную интерактивную информационную среду. Следует обратить внимание, что объекты этой среды представляют собой не просто качественно прорисованные трехмерные картины (сцены), они обладают определенными свойствами, аналогичными настоящим объектам и проявляющимися при взаимодействии с другими виртуальными предметами. Например, можно задать плотность материала и др. характеристики, поэтому, если бросить виртуальный мяч в виртуальную воду, он поплывет...

В этом смысле мы не придерживаемся трактовки виртуальной реальности С.С. Хоружего о том, что VR – это «недорожденное бытие», т.е. некоторое неполноценное, ущербное [4], хотя такой момент присутствует в виртуалистике. VR выступает просто особой, отдельной, информационной реальностью, которая призвана моделировать обычную реальность. В зависимости от целей исследователя в виртуальную среду вносятся соответствующие свойства, это предопределяет степень насыщенности VR, но, конечно, она полностью не воспроизводит параметры объективного мира (к которому относится и психическое человека).

Необходимо отметить, что VR, о которой идет речь, тесно связана с психологическими разработками в области зрительного, тактильного, слухового

восприятия, основывается на них и моделирует полимодальный характер человеческой перцепции и системное строение интеллекта (начинающееся с психического образа, рабочей памяти, перцептивных гипотез, действий, в целом, - перцептивного события или системы [5]. А.Е. Войскунский пишет: «Виртуальная реальность (VR), создаваемая за счет визуализации трехмерных объектов методами компьютерной графики, анимации и программирования, является продуктом не только информационных, но и психологических технологий» [1]. В наших исследованиях, вероятно, впервые в России изучалось влияние супер-образов, создаваемых с помощью шлема Z 800 3D Visor, на мышление человека, методы VR были выделены в качестве методов именно психологической науки [6, 7]. Сегодня в большинстве из крайне немногочисленных разработок VR в нашей стране авторы поддерживают то, что технологии VR выступают методами, средствами и способами изучения и формирования психического [8, 9, 10, 11, 12].

Можно ли использовать VR в педагогике, в частности, в дидактике? На сегодняшний день нам не известно сколько-нибудь систематических разработок в данной области. Публикации, которые существуют, носят обзорный, теоретический характер, в них априори возможность использования технологий VR в обучении признается целесообразным. Данная позиция правомерна, хотя и требует некоторых комментариев.

1. Технологии VR, которые в настоящее время употребляются в обучении экологичны, как правило, даже более экологичны, чем традиционно используемые мульти медийные средства. Например, в наших экспериментах используется шлем Z 800, в котором два монитора, вынесенные непосредственно к глазам состоят из материала oled, который вообще не излучает никаких частиц (кроме фотонов света), в них создание изображения осуществляется за счет изменения кристаллической решетки экрана (даже жидкокристаллические мониторы компьютера обладают, пусть незначительным, излучением).

2. Принято с опаской относиться к VR, потому что ее отождествляют с особым миром, который «уводит» субъекта от настоящей реальности, формирует виртуальную зависимость и т.п. Необходимо отметить блестящий сравнительный анализ, проведенный А.Е. Войскунским, относительно различия измененных состояний сознания (ИСС) и состояния присутствия (presence), основы VR [1]. А.Е. Войскунским было показано, что пребывание в VR в отличие от ИСС (вызванных гипнозом, химическими препаратами и др.) не вызывает неадекватности мышления, не снижает степень рефлексии, не характеризуется наличием ощущения раздвоенности, «отчуждения собственного Я», «выхода из тела», «разделения тела и души», не приводит к утрате произвольности и целенаправленности деятельности, не обеспечивает чувства фиктивного обретения собеседника, ощущения присутствия «другого», «высшего разума», «космической информационной воли». Эти и другие особенности VR свидетельствуют о ее преимуществах (по отношению к традиционному, настольно-печатному презентированию содержания образования), возможности использования в обучении, тренингах навыков и др. сферах, начиная с младшего школьного возраста.

Виртуальная реальность как метод педагогики и психологии

Встает проблема: к какой категории дидактики и воспитания относится данного рода виртуальная реальность? Вероятно, VR в обучении – это, прежде всего, методы и средства обучения.

Как известно, в самом общем виде метод представляет собой способ достижения какой-либо цели, решения конкретной задачи, более конкретно – это совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения

(познания) действительности [13]. Мы не будем обсуждать взаимосвязь метода и методологии науки, педагогики, а сосредоточим внимание на более прикладном значении понятия метод, на его взаимосвязи с такими компонентами современной дидактики, как средство, форма, виды обучения.

В большинстве определений методов обучения подчеркивается, что в данную категорию входит и деятельность преподавателя, и деятельность обучающегося: «Метод обучения - система последовательных взаимосвязанных действий учителя и учащихся, обеспечивающих усвоение содержания образования» [14]. И.Я. Лернером, М.Н. Скаткиным выделяется три вида признаков методов обучения: обозначение цели обучения, отражение способа усвоения, выражение характера взаимодействия субъектов обучения. Большинство педагогов говорит о методе обучения как о способе передачи, усвоения знаний, который тесно связан с действиями субъектов учебно-воспитательного процесса, с приемами и средствами преподавания. Метод часто понимается просто как совокупность согласованных, обобщенных приемов преподавания (Ананьев С.А.), как логический способ усвоения знаний, овладения умениями и навыками (Данилов М.А.), как конкретный способ совместной взаимосвязанной деятельности воспитателей и воспитанников, направленный на решение воспитательной задачи (Селиванов В.С.). Полученные научные знания, особенно новые доступны только избранным, они сложны, абстрактны, интуитивны... Задача дидактики – преобразовать такое знание, сделать его доступным, понятным для учащегося. Метод обучения тесно связан с пониманием (Знаков В.В.) учащимся научного знания или способа действия, он призван обеспечить это понимание. За счет чего достигается понимание? За счет преобразования самого знания или содержания образования. Метод обучения, таким образом, тесно связан с содержанием образования. Содержание образования продуцирует педагог, через него он транслирует ученику систему значений (коннотат) и смыслов (денотативных значений). Учащийся должен совершить определенные умственные действия, мыслительные процессы, чтобы понять транслируемые значения и смыслы. Критерием понимания выступает правильное воспроизведение знания. Кроме того метод обучения направлен на запоминание определенной информации, на развитие мышления и личности, на отработку практических действий (навыков). Данные задачи реализуются через определенные способы построения учебного материала (когнитивное воздействие), способы и средства его передачи, способы и средства формирования отношения к информации (эмоциональное воздействие). В целом метод обучения – системное явление, включающее в свое содержание минимум три компонента: действия педагога; действия обучающегося; определенным образом структурированное содержание образования.

Системность дидактического метода предопределяет и множество классификаций методов обучения. В зависимости от выбранного основания выделяются и соответствующие методы обучения. По преимущественному источнику знания бывают словесные, наглядные, практические; по логическому способу преподавания – индуктивные, дедуктивные, аналитические, синтетические; по способу педагогического руководства - методы объяснения учителя, методы самостоятельной работы и др. [15]. Однако часто данные классификации методов строятся по несущественным, второстепенным признакам, они полезны только при реализации частных дидактических задач. Мы согласны с позицией И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина, которая заключается в том, что «...методы обучения отражают целевой и содержательный, психологический (учитывая закономерности усвоения), гносеологический (организация познавательной деятельности учащихся) аспекты обучения [16]. В соответствии с характером познавательной деятельности ими были обоснованы объяснительно-иллюстративный, инструктивно-репродуктивный, проблемного изложения, эвристический, исследовательский метод. Данная

классификация отражает многие цели развивающего обучения и системно представляет содержание методов обучения. Но она инвариантна к особенностям и структуре учебного материала.

На наш взгляд, современные информационные средства подачи учебного материала настолько специфичны и развиты, что продуцируют качественно новые свойства содержания образования, которых не содержалось в традиционных методах. Например, та же VR радикально преобразовывает принцип наглядности, создавая подобие реальных объектов за счет информационного моделирования. В итоге обучающийся получает почти такой же (или более сильный) личный опыт в зрительном, слуховом, осязательном, обонятельном восприятии, в осуществлении действий, как и при реальном взаимодействии с подобными ситуациями. В этом отношении нам близка позиция американского дидакта К. Керр, выделившего четыре революции в области методов обучения: 1) смена родителей-учителей профессионалами-учителями; 2) замена устного слова письменным; 3) введение в обучение печатного слова; 4) введение автоматизации и компьютеризации обучения (по [16]). Эти революции отражают не столько смену средств обучения, но и трансформацию качества учебного материала, содержания образования. Виртуальная реальность – это одна из вершин компьютеризированного обучения. В ней достигается «сверхстимуляция» органов чувств человека (подобная получению реального перцептивного опыта), что является основой обучения, в том числе, и интеллектуального. Кроме того радикально меняются: способ взаимодействия между учителем и учащимся, содержание образования (которое становится информационным), действия обучающего и обучаемого, способ усвоения материала. Таким образом, большинство из существенных признаков метода обучения специфичны, когда речь идет о VR. Это позволяет говорить о методах VR как методах обучения. Данные методы реализуются и в новом виде обучения (который, вероятно, необходимо выделить) – условно его можно назвать программно-информационный.

Сегодня специфичность взаимодействия человека с информационными моделями реальности очевидна. В обучении за счет использования информационных систем резко увеличивается субъектность как учителя, так и учащегося, расширяются границы реализации принципов наглядности и доступности, включенного обучения, связи обучения с жизнью, потенциала эмоционального воздействия на ученика. Эти и другие черты методов VR и программно-информационного обучения позволяют говорить о них как о доминантах при осуществлении субъектной педагогики. Сущность субъектной педагогики заключается в том, что учебно-воспитательный процесс рассматривается как взаимодействие двух субъектов – учителя и учащегося. Основным объектом педагогической деятельности является субъект. Целью субъектной педагогики выступает формирование субъекта в познании, обучении, предметной деятельности, переживании, межличностных и социальных отношениях и др. В субъектной педагогике ставится задача формирования учащегося полноценным субъектом жизни с его саморегуляцией, самоопределением, самодетерминацией, самообразованием (непрерывным образованием) на всех этапах жизненного пути (см. подробнее [17, 18]).

Виртуальная реальность как средство и технология обучения

VR, на наш взгляд, относится и к средствам обучения. В классическом понимании средства обучения – это дидактические инструменты деятельности педагога и учащегося, учебное оборудование, наглядные пособия [19]. Данные инструменты являются носителями информации, реализующими цели обучения. В этом отношении VR предполагает достаточно сложные технические приспособления, специальное оборудование, поэтому устройства для реализации VR рассматриваются в качестве средств. К сожалению, до настоящего времени обучающих программ в

настоящей виртуальной среде мало. Эта причина предопределяет то положение, что формально виртуальная реальность пока не стала средством обучения в полном смысле этого слова. Согласно классификации средств обучения С.Г. Шаповаленко (натуральные объекты, изображения и отображения, описания и ТСО – технические средства обучения), VR, очевидно, входит в ТСО. Эти положения касаются узкого смысла понятия «средство обучения».

В настоящее время в педагогике, особенно в теории воспитания распространен достаточно оригинальный подход, где средства воспитания трактуются в широком смысле. Например, труд (как деятельность) может выступать в качестве средства формирования личности, т.е. воспитания. Это происходит, когда трудовая деятельность используется не столько для производства предметов потребления, но прежде всего как средство воспитания, влияния на личность: при этом осуществляется анализ результатов труда, определение путей исправления ошибок, допущенных учащимся в труде, рефлексия способов создания более совершенных продуктов [20]. В данном подходе средства воспитания (соответственно, обучения) – это различные виды деятельности (игра, учение, труд, общение), вне которых невозможно формирование определенных личностных качеств воспитанника, выступающих предметом учебно-воспитательного процесса. Поэтому средством является не столько сам по себе материальный объект, используемый в процессе воспитания, но деятельность воспитанника, в которую включается этот предмет. Именно характер деятельности учащегося с тем или иным предметом («средством») вызывает у него определенные переживания, чувства и отношения. Данные переживания и отношения, обобщаясь, становятся основой черт характера, воли, личностных и субъектных качеств. Получается, что деятельность воспитанника является средством другой, более общей деятельности – учебно-воспитательной.

При таком понимании средства обучения, VR так же относится к средствам обучения. Работа в VR может рассматриваться в качестве определенного вида деятельности, предметом этой деятельности выступает именно информация или информационные модели реальных ситуаций. Такая деятельность не тождественна деятельности учащегося с реальными объектами. Вероятно, наибольшие дидактические эффекты будут достигаться с использованием самого сложного оборудования. Это комнаты VR - CAVE, состоящие из нескольких экранов, расположенных в форме куба, на которые проецируются изображения. Учащийся, в специальных очках заходит в комнату и не видит ничего, кроме окружающих его виртуальных объектов, что создает эффект максимального присутствия. Интерпретация VR в качестве деятельности, реализующей дидактические цели, предполагает и тренинговые программы по созданию аватаров – информационных моделей в VR тела человека или его частей, с которыми он себя идентифицирует и может ими управлять [21, 22]. В обучении это используется пока неэффективно, например, в дистанционном образовании создаются обучающие среды совместного общения, наподобие лекционных аудиторий, где каждый студент имеет собственный аватар, которому можно задать выполнение команд - поднятия руки, выхода к доске для ответа или кивание головой [23, 24]. Подобные обучающие VR-системы выглядят пока наивными.

Таким образом, целесообразно к средствам обучения, с одной стороны, относить различные виды деятельности (игровая, учебная, трудовая и др.), а с другой стороны, - совокупность предметов и произведений материальной и духовной культуры, привлекаемых для педагогической работы (наглядные пособия, произведения литературы, технические приспособления и др.) [25]. Дидактические программы VR выступают в качестве средств обучения в обоих ипостасях и смыслах.

VR, используемая в педагогических целях, является и образовательной технологией. Образовательная технология – это система, последовательность действий, направленных на реализацию целей и задач образовательных концепций.

Мы согласны с мнением В.И. Загвязинского, что в отличие от методики образовательная технология выстраивается в качестве жесткого алгоритма действий, предписаний, обеспечивающих гарантированный эффект, реализацию цели [15]. Действия внутри созданных нами обучающих программ в подлинной ВР, обладающей строго определенной последовательностью, направлены на усвоение содержания образования, гарантированно приводят к конкретным результатам. Однако ВР-обучающие программы пока еще не оформлены в полноценную технологию. Если учитывать все основные критерии образовательных технологий: системность, воспроизводимость и гарантированность результата, наличие обратной связи, то последний из признаков пока не реализован в дидактических ВР-системах. В частности, не хватает алгоритма контроля. Этот недостаток, впрочем, достаточно легко преодолеть, причем в ВР он может быть реализован на самом высоком инструментальном уровне.

Влияние дидактических программ в настоящей виртуальной реальности на мышление и психические состояния человека

Ранее нами были получены экспериментальные данные о том, что образы ВР, когда они включены в качестве содержания, компонента задачи, существенно сказываются на повышении креативности (количества коллатералей), стимулируют процессуальные характеристики мышления. Между образной и когнитивной сферой интеллекта существуют как прямые, так и опосредствованные формы взаимодействия, посредником в этом взаимодействии являются мыслительные процессы анализа, синтеза, обобщения [26].

В последнее время под нашим руководством был создан ряд обучающих программ в настоящей виртуальной среде по биологии и геометрии для учащихся старших классов средних общеобразовательных школ. В данных программах образы-ВР стали гораздо более динамичными, возможность анимации расширена значительно.

Все объекты в этих обучающих программах выполнены в 3D, для анимации использовался мультиплатформенный инструмент для разработки трёхмерных приложений «Unity». Программист – В.П. Титов, один из первых использовал «Unity» не для создания игр, а для реализации дидактических программ. Были взяты две достаточно сложные темы по биологии для учащихся средних общеобразовательных школ старших классов – «Синтез белка», «Наследование генов». Учащиеся могли приближать-удалять объекты во время происходящего действия, останавливать сцену, получали звуковые комментарии к тем биологическим процессам, которые происходили на экране и т.д. Они полностью погружались в процессы, которые происходят внутри клетки при синтезе белка и при наследовании признаков и могли влиять на них. Просмотр такого программного продукта занимает 8-15 минут времени (см. рис. 1 и 2).

Образы ВР, вероятно, занимают промежуточное положение среди других видов в традиционной классификации образов. Они относятся прежде всего к образам восприятия, перцептам (потому что функционируют при непосредственном воздействии ситуации на органы чувств), в то же время данные образы близки к эйдетическим (потому что крайне отчетливы, дифференцированы), они имеют и собственную специфику (яркость, высокая отчетливость дальнего и переднего планов, включенность в ситуацию и др.).

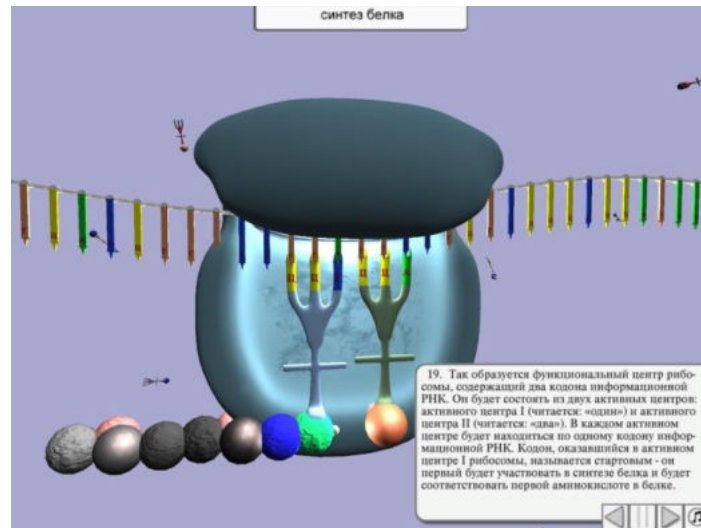


Рис. 1. «Синтез белка». В рибосоме происходит соединение аминокислот, доставляемых транспортными РНК



Рис.2. Кадр из программы «Наследование генов»

Проблема исследования. Перед нами стояла задача проследить характер влияния обучающих виртуальных программ на мышление и психические состояния субъекта, определить меру эффективности данных программных продуктов в обучении.

Процедура и методы исследования. Связь виртуальных образов и мышления реализовывалась через синтез системного и субъектного подходов, с позиций системно-субъектного подхода (Сергиенко Е.А.). При этом мышление выступает, как комплексное образование, включающее мыслительные процессы, операции, формы, смыслы познаваемого объекта, обобщенные личностные и субъектные характеристики. Динамика мыслительной активности фиксировалась с помощью метода микросемантического анализа протоколов испытуемых (А.В. Брушлинский).

Содержательные параметры психических состояний проанализированы в рамках системно-структурного подхода к состояниям [27].

Выборка - учащиеся старших классов общеобразовательных школ (45 чел.).

Результаты исследования. В начале кратко представим данные по влиянию на психическое обучающихся программ по биологии. До просмотра обучающей программы испытуемые решали тест по биологии на содержание по данной теме. После просмотра так же решали второй, аналогичный по сложности первому тест.

В обоих тестах были специальные вопросы-задачи, с помощью которых диагностировался уровень и процесс функционирования мышления. В незначительной части экспериментов со школьниками использовался шлем виртуальной реальности.

В целом обучающие программы существенно повлияли на возрастание познавательной мотивации и интереса у учеников (98 %). Основные результаты заключались в том, что обучающие программы в ВР улучшают ответы по тестам по соответствующим темам у плохо успевающих учеников на 40-50 %, у отличников и талантливых – в 2 и более раза (100%).

Было обнаружено значительное повышение эйфорического состояния в ходе опытов. Судя по отзывам испытуемых, программа вызывает значительный интерес и восхищение по причине качества выполненных в виртуальной среде объектов и процессов и общего фона среды в целом, что может, в свою очередь, указывать на причины повышения эйфорического состояния.

По данным П.В. Сорочинского, микросемантический анализ мышления испытуемых при выполнении усложненных заданий до и после работы с программой показал, что до программы процесс анализа через синтез носил ненаправленный характер и приводил к неверным результатам, а после работы с программой носил смешанный (43%) либо направленный (57%) характер и приводил к верным результатам с 1-2 подсказками. При этом уровень прогнозов искомого решения задачи до работы с программой носил эмпирический характер, часто не в соответствии с объективными закономерностями предмета задачи, а после работы с программой – уже теоретический, обобщенный, с правильным использованием научной терминологии и объективных знаний. До работы с программой испытуемые не смогли найти верное решение задачи, принятие ими подсказок также не осуществлялось. Гипотезы носили ненаучный характер и обнаруживали существенное непонимание научных закономерностей. После работы с программой часть испытуемых, которые находились на уровне направленного анализа через синтез, нашли правильное решение задачи самостоятельно, без подсказок, а другая часть, со смешанным анализом через синтез, решали задачу с 1-2 успешно принятыми подсказками. При принятии подсказок часто наблюдался эффект инсайта («Ага»-реакции). Относительно отражения в мышлении испытуемых соотношения условий и требований задачи следует отметить, что до работы с программой часто замечалось полное отсутствие связей между данными компонентами задачи, либо бесперспективные в плане решения догадки (гипотезы) об этих связях. После работы с программой при решении задачи испытуемые находили искомые связи более успешно, при этом у них воспроизводились в памяти (сознании) образы изученной ВР, соответствующие условию и требованию задачи. Данные образы служили опорой, средством для нахождения решения, давали необходимые сведения для нахождения верного соотношения условий и требований задачи (см. подробнее [28, 29, 30]). Особо следует подчеркнуть, что изменения в показателях биологических тестов учащихся до и после проведения обычных уроков по данным темам оказались существенно ниже – улучшение всего на 10-15 %.

При проведении наших экспериментов со взрослыми и пожилыми людьми данные схожи (во всех случаях использовался шлем ВР, выборка – 48 чел.). Интересно, что испытуемые не были связаны в профессии с биологической

тематикой, они, как правило, на начало эксперимента мало что помнили о синтезе белка или наследовании генов. После работы в виртуальной биологической среде показатели по решению биологического теста увеличились в 3,2 раза. В мышлении 76,4 % испытуемых перешли от уровня ненаправленного анализа через синтез к направленному и смешанному. Это свидетельствует о существенном развитии процессуальных характеристик мышления.

Кратко представим данные по влиянию на мыслительные характеристики обучающих программ по геометрии (рис. 3, 4). Выборка – учащиеся 10-11 классов, 50 чел. До использования обучающей программы испытуемые решали тест по стереометрии на содержание по данной теме. После просмотра так же решали второй, аналогичный по сложности первому тест. В тесты были включены вопросы-задачи, с помощью которых фиксировался уровень и процесс функционирования мышления. В небольшой части экспериментов применялся шлем ВР. По данным Побоккина П.А., обучающие программы существенно повлияли на возрастание познавательной мотивации и интереса у учеников. Основные результаты заключались в том, что математические обучающие программы в ВР улучшают ответы по тестам по соответствующим темам у школьников в среднем в 1,5 раза, причем улучшают - 90% учеников, не улучшают - 10% учеников, в частности, 18% учеников повысили свои ответы на 1 балл, 44% учеников – на 2 балла, 22% учеников – на 3 балла, 4% учеников – на 4 балла и 2% учеников на 5 баллов (каждый балл соответствует правильно решенной задаче). Вычисленное эмпирическое значение критерия Стьюдента ($t = 11,74712$) оказалось заметно больше критического значения данного критерия ($t=2,05$), что позволяет сделать вывод, что улучшение показателей правильных ответов после применения виртуальных математических обучающих программ - достоверно. Кроме того по отдельной выборке у 20 чел. количество правильных ответов по тестам

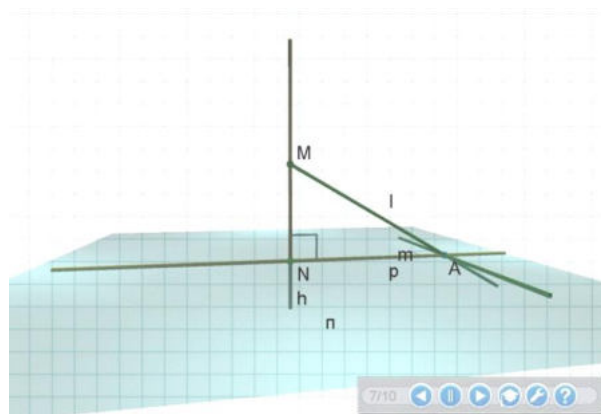


Рис. 3. Кадр из программы «Теорема о трех перпендикулярах»

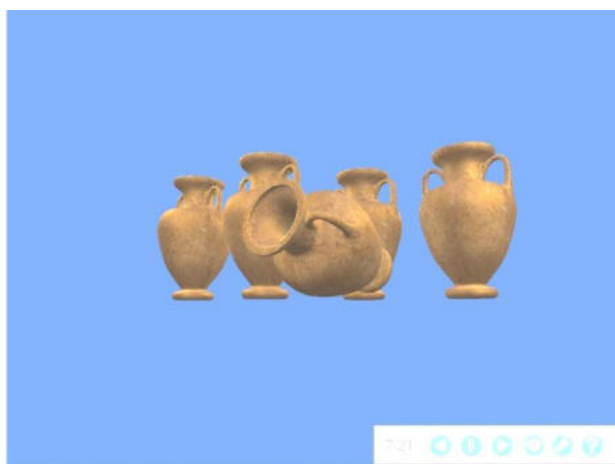


Рис. 4. Фрагмент программы «Объемы тел»

от первичной ко второй диагностике увеличилось в 2 раза [31, 32]. Однако эффективность влияния на мыслительные процессы и результативность решения задач у обучающихся программ в VR по геометрии несколько ниже, чем у программ по биологии.

В ходе экспериментов были выявлены изменения психических состояний учеников. Активация и позитивное самочувствие после просмотра программы увеличились на 8%, спокойствие повысилось на 5%, но работа с программой более значимо повышает возбуждение на 10%. Исходя из наблюдений за учениками, можно заключить, что такие методы работы вызывают у детей значительный интерес по сравнению с традиционными методами обучения.

Микросемантический анализ протоколов решения задач показал, что после использования математической обучающей программы в VR школьники, которые находились на уровне направленного анализа через синтез, нашли верные решения задач самостоятельно, им не потребовались подсказки (46% испытуемых или 23 человека), ученикам со смешанным анализом через синтез (22% испытуемых или 11 человек) для решения математических задач потребовалось небольшое количество подсказок, однако заметно снизилась доля школьников с ненаправленным анализом через синтез (32% испытуемых или 16 человек). При этом у учеников отмечалось внезапное понимание существующих отношений и структуры целостной ситуации, посредством инсайта, хотя до использования виртуальных программ у учеников наблюдалось существенное непонимание научных закономерностей. После работы с программой при решении задачи испытуемые находили искомые связи более успешно, при этом у них воспроизводились в памяти (сознании) образы изученной VR, соответствующие условиям и требованиям задачи.

В личностном аспекте функционирования мышления была проанализирована мотивация учащихся. Если до использования виртуальных математических программ преобладала неспецифическая мотивация, то после применения VR-программ – специфически познавательная. После применения виртуальных математических программ были замечены заинтересованность и направленность школьников в изучении данных сложных тем.

Выводы. Проведенные эксперименты свидетельствуют о том, что обучающие программы в настоящей виртуальной среде являются эффективным средством формирования мышления и в целом обучения личности, способствуют

формированию познавательной мотивации и оптимальных психических состояний личности.

Заключение

Можно сформулировать следующие общие положения о специфичности виртуальной реальности как метода и средства обучения.

1. Обучающие программы, созданные в ВР, имеют высокий потенциал стимулирующего влияния на процессуальные и операциональные характеристики мышления учащегося, креативность, на формирование специфически познавательной мотивации, интереса к обучению и создание позитивных, гармоничных психических состояний.

2. Развивающий эффект дидактических программ в ВР определяется трехмерным изображением познаваемых объектов, широкой возможностью осуществления действий с предметами (анимацией), эффектом присутствия, интерактивностью ситуации, осуществлением визуализации абстрактных моделей и др.

3. ВР, используемая в образовании, выступает в качестве метода, средства и технологии обучения. Это определяется тем, что обучающие ВР-программы вносят существенную специфику в деятельность учителя, учащегося, в преобразование содержания образования, обеспечивают формирование нового, информационного способа подачи и усвоения материала, являются высокотехнологичными дидактическими инструментами и выступают в качестве относительно жесткого алгоритма действий, предписаний, обеспечивающих гарантированный развивающий эффект.

4. Использование ВР в обучении, очевидно, имеет и негативные моменты. Например, «сверхобразная», наглядная подача содержания образования (при неправильном построении) может редуцировать развитие абстрактных понятий, символического мышления.

6. Обучающие виртуальные программы не могут полностью заменить преподавание в учебных заведениях (потому что в итоге представляют собой имитацию реальных действий и объектов в информационном пространстве), их целесообразно широко использовать при изучении наиболее сложных тем различных предметов, а также для тренинга профессиональных навыков в различных видах деятельности.

Работа выполнена в рамках государственных заданий Министерства образования и науки России (2014–2016)

Литература

1. Войскунский А.Е. Психология и интернет. - М.: Акрополь, 2010. – 439 с.
2. Сулейманов Д.Ш., Шакирова Д.М., Гильмуллин Р.А. Виртуальный музей-библиотека «Научные школы РТ» как образовательная Интернет среда //Международный электронный журнал “Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). – 2013. – Т.16. – №3. – С. 655-883. – ISSN 1436-4522. URL: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>
3. Карелов С.В. Виртуальная реальность станет доступна каждому //Компьютер-Пресс. - 2000. - № 8. - С.16-20.
4. Хоружий С.С. Род или недород: заметки к онтологии виртуальности //О старом и новом. - СПб.: Алетейя, 2000.-С.311-352 .
5. Барабанщиков В.А. Психология восприятия: организация и развитие перцептивного процесса. - М.: «Когито-центр», «Высшая школа психологии», 2006. – 240 с.

6. Селиванов В.В. Методы Виртуальной реальности и их использование в психологии //Психология когнитивных процессов [ред. Мажар Н.Е., Селиванов В.В. и др.]. - Смоленск: Универсум, 2007. - С. 118-123;
7. Селиванов В.В. Общая психология (опыт построения субъектной психологии). - Смоленск: Универсум, 2007. – 60 с.
8. Войскунский А.Е., Меньшикова М.Я. О применении систем виртуальной реальности в психологии //Вестн. Моск. ун-та. Сер. 14. Психология. - 2008. - № 1. - С. 22-36.
9. Зинченко Ю.П., Меньшикова Г.Я., Баяковский Ю.М., Черноризов А.М., Войскунский А.Е. Технологии виртуальной реальности: методологические аспекты, достижения и перспективы //Национальный психологический журнал. - 2010. - № 1(3). - С. 54-62.
10. Меньшикова Г.Я., Козловский В.Л., Полякова Н.В. Исследование целостности системы «Глаз-Голова-Тело» при помощи технологии виртуальной реальности //Экспериментальная психология, 2012. - Т. 5., №3. - С.115-121.
11. Подкосова Я.Г., Варламов О.О., Остроух А.В., Краснянский М.Н. Анализ перспектив использования технологий виртуальной реальности в дистанционном обучении //Вопросы современной науки и практики. - 2011. - №2 (33). – С. 104 – 111.
12. Сергеев С.Ф. Обучающие и профессиональные иммерсивные среды. М.: Народное образование, 2009.
13. Советский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1980. – 1600 с. – С. 806.
14. Российская педагогическая энциклопедия [Гл. редактор В.В. Давыдов]. - М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. - Т.2. – 672 с. – С. 566.
15. Загвязинский В.И. Теория обучения: современная интерпретация. М.: «Академия», 2001. – 208 с. – С. 71.
16. Лернер И.Я., Скаткин М.Н. Метод обучения //Российская педагогическая энциклопедия [Гл. редактор В.В. Давыдов]. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1993. – Т.1. - С.566-567.
17. Селиванова Л.Н. Основы субъектной педагогики (педагогические взгляды С.Л. Рубинштейна). - Смоленск: Универсум, 2001. – 160 с.
18. Селиванова Л.Н. Субъектная педагогика как концентрированное выражение педагогических взглядов С.Л. Рубинштейна //Известия СмолГУ, 2011. - № 4. - С. 424-433.
19. Российская педагогическая энциклопедия [Гл. редактор В.В. Давыдов]. - М.: Большая Российская энциклопедия, 1993. - Т.1. – 608 с. – С.382.
20. Селиванов В.С. Основы общей педагогики: теория и методика воспитания. М.: Академия, 2002. – 336 с. – С.228.
21. Petkova V.I., Ehrsson H.H. If I Were You: Perceptual Illusion of Body Swapping //PLoS ONE. - 2008. - Vol. 3. 12. URL: <http://www.plosone.org/article>
22. Petkova V.I., Ehrsson H.H. When Right Feels Left: Referral of Touch and Ownership between the Hands //PLoS ONE. - 2009. - Vol. 4. – № 9. URL: <http://www.plosone.org>
23. Monaha T. Virtual Reality for Collaborative E-learning /T. Monaha, G. McArdle, M. Bertolotto //Computers and Education, 2006. - December.
24. Thakral S. Virtual Reality and M-Learning /S. Thakral, P. Manhas, C. Kumar // International Journal of Electronic Engineering Research. - 2010. - Vol. 2. - No. 5. - P. 659–661.
25. Педагогика: учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений /В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов . - 4 изд. - М.: Школьная Пресса, 2002. – 512 с. – С.297.

26. Селиванов В.В., Алексеева Ю.В. Психология мышления: соотношение смысловых и процессуальных характеристик. - Смоленск: Универсум, 2007. – 124 с.
27. Психология состояний [Под ред. А.О. Прохорова]. – М.: Когито-Центр, 2011. – 624 с.
28. Сорочинский П.В. Значение образов виртуальной реальности для развития мышления человека в области решения биологических задач //Идеи О.К. Тихомирова и А.В. Брушлинского и фундаментальные проблемы психологии. Материалы всероссийской конференции с иностранным участием [Отв. ред. Ю.П. Зинченко, А.Е. Войскунский, Т.В. Корнилова]. - М.: МГУ, 2013. - С. 285-287.
29. Сорочинский П.В. Влияние образовательной виртуальной реальности биологической тематики на мышление и психические состояния школьников старших классов //Известия СмолГУ, 2013. - №2., Т . 22. - С. 384-392.
30. Сорочинский П.В. Развитие понятийного мышления субъекта средствами виртуальной реальности //Человек, субъект, личность в современной психологии [Ред. А.Л. Журавлев, Е.А. Сергиенко]. - М.: ИП РАН, 2013. - Т. 2. - С. 351-354.
31. Побокин П.А. Целесообразность использования средств виртуальной реальности в курсе стереометрии //Психология когнитивных процессов [под ред. Егорова А.Г., Селиванова В.В.]. Материалы 4-ой всероссийской, научно-практической конференции (сборник статей). - Смоленск: Универсум, 2013. - С.218-222.
32. Побокин П.А. Информационные технологии как одно из средств активизации мыслительного процесса учеников //Идеи О.К. Тихомирова и А.В. Брушлинского и фундаментальные проблемы психологии. Материалы всероссийской конференции с иностранным участием [Отв. ред. Ю.П. Зинченко, А.Е. Войскунский, Т.В. Корнилова]. - М.: МГУ, 2013. - С.269-271.