

7. Мелентьева, Е.В. Программа психолого-педагогического сопровождения семьи «Мы вместе – мы рядом» / Е.В. Мелентьева, С.И. Сафонова // Сборник тезисов «Фес-

тиваль педагогических идей «Открытый урок». Кн. 2. – М., 2011. – С. 509.

УДК 159.951

П.А. Побокин

Научный руководитель: доктор психологических наук, профессор В.В. Селиванов

ВИРТУАЛЬНОЕ И ВИЗУАЛЬНОЕ МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

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

В настоящей статье проанализированы такие понятия, как виртуальное и визуальное типы мышления. Статья освещает основные результаты применения виртуальных обучающих программ на уроках математики. На основе экспериментальных данных оценено влияние этих программ на уровень развития мышления школьников.

Визуальное мышление, виртуальные обучающие математические программы, образовательный процесс.

This article analyzes such concepts as virtual and visual thinking. The article covers the main results of using the virtual educational programs at mathematics lessons. Based on the experimental data the influence of these programs on the level of development of pupils' thinking is assessed.

Visual thinking, virtual learning mathematics programs, educational process.

Отмечено, что в условиях стремительного изменения информации очень быстро увеличиваются знания человека в структуре мышления. Результативность мыслительной деятельности учеников, к сожалению, не отвечает всем требованиям современного обучения. Мыслительный процесс возникает вместе с разнообразными задачами, для решения которых требуются определенные виды мышления. В настоящий момент существуют различные виды мышления, однако, наиболее распространены виртуальное и визуальное. Термин «виртуальное мышление» активно разрабатывал психолог Ю.Н. Усов. Так, он описывал виртуальное мышление как познание многомерной пространственно-временной реальности и как систему развития. «Понятие виртуального мышления вбирает в себя всю историю экранных искусств, все виды познания пространственно-временной реальности, по-разному выявляющие ее на уровне монтажного, аудиовизуального, пространственно-временного, экранного мышления. Использование этих приемов познания в современной общеобразовательной школе на материале литературы, изобразительного искусства, музыки может кардинально изменить весь процесс развития эмоционально-интеллектуальных способностей учащихся, их восприятия, анализа, интерпретации объективной реальности» [7, с. 4]. «Школьник реализует перечисленные виды мышления в художественно-творческой деятельности, если использует элементарные навыки видеосъемки для выражения своего отношения к миру, своих мыслей в результате отбора видеокамерой предметов, явлений, их фиксации, синтеза увиденного пространства на основе соотнесений дискретных еди-

ниц. Итог этих действий – экранное повествование, передающее содержание виртуальной реальности, выстроенной сознанием школьника. Создание, ощущение, познание такой реальности школьником и есть содержание процесса развития виртуального мышления» [7, с. 5 – 6]. На наш взгляд, наиболее точное определение термина «виртуальная реальность» в своих работах предложили отечественные психологи А.Е. Войскунский и В.В. Селиванов [2], [6]. Сущность виртуальной реальности В.В. Селиванов сводит к трем основным характеристикам:

1) создание средствами программирования трехмерных изображений объектов, максимально приближенных к реальным, моделей реальных предметов, подобных голографическим;

2) возможность навигации (субъект в виртуальном пространстве может передвигаться, посмотреть на объект с различных сторон);

3) сетевая обработка данных, осуществляемая в режиме реального времени (действия субъекта, например, его движения, изменение наклона головы, меняют изображение предмета и др.). Такая виртуальная среда создается в программных пакетах 3-D Studio Max, Quick Time VR и др. [6, с. 135].

Известные психологи В.П. Зинченко, Р. Арнхейм и др. развивали в своих работах «визуальное мышление» [3], [1]. В.П. Зинченко утверждает: «Визуальное мышление – это человеческая деятельность, продуктом которой является создание образов, которые несут определенную смысловую нагрузку» [4, с. 46]. Стало появляться все больше исследований, касающихся значимости визуального мышления в познании. Данные работы отдавали предпочтение визуа-

лизации школьного материала, забывая при этом традиционные средства обучения.

Н.А. Резник феномен «визуального мышления» описывает как «психологический механизм, ответственный за неоднократно повторяющуюся обработку поступающей через зрение, «обновляющейся» и преобразовывающейся информации» [5, с. 20]. Таким образом, мы видим, что исследователи особо выделяют виртуальные и визуальные средства информации в процессе усвоения учениками школьного материала.

Во время обучения необходимо так организовать практическую деятельность школьников с материальными предметами, чтобы были созданы перцептивные образы, с помощью которых возможно создание внутреннего плана интеллектуальной деятельности учеников. В данный момент среди главных принципов дидактики ведущую роль играет принцип наглядности. Поэтому логично, чтобы усвоение школьниками математических определений и понятий должно содержать их зрительный образ.

Зрительные образы в процессе изучения математики позволяют и организовать учебный процесс на активном использовании средств виртуальной реальности, и способствуют развитию теоретического мышления школьников. Как показывают многие психологические исследования, для изучения сложной математической темы использование одного лишь логического мышления школьников бывает недостаточно. Необходимо делать упор на образное мышление. Зрительные образы позволяют использовать учителю такую интерпретацию, которая бы помогла ученику разъяснить смысл изучаемой темы. Применение зрительных образов в учебном процессе должно стать ведущим, эффективным методическим средством, которое бы способствовало формированию математических способностей школьников.

Начиная с определенного момента, у учеников появляется способность вовлекать в процесс мышления зрительные образы, которые потом будут использоваться в дальнейших рассуждениях. Данные образы способствуют осмысленному усвоению детьми разных математических понятий. Из этого следует, что развитие устойчивых зрительных образов разных математических понятий обосновано активным применением виртуального и визуального мышлений в процессе изучения математики.

Для развития у школьников зрительных образов математических понятий необходимы такие обучающие средства, которые способствовали организации педагогического процесса и соответствовали бы всем изложенным требованиям. Безусловно, такими средствами, на наш взгляд, являются средства виртуальной реальности.

Рассматривая проблему применения средств виртуальной реальности в ходе изучения математики, важно уделить особое внимание активному диалогу учащихся в работе с графическими моделями. При этом необходима наглядная иллюстрация определений и понятий для раскрытия их содержания. Использование средств виртуальной реальности в обра-

зовательном процессе зависит от тех методических требований, которые при обучении педагог предъявляет учащимся. Виртуальные математические 3d-программы позволяют сократить время на изучение учебных тем, способствуют самостоятельной проверке знаний учащимися. Применять виртуальные обучающие программы на уроках математики целесообразно в целях исследовательской и экспериментальной деятельности, в процессе которой вырабатывается способность к анализу, наблюдению, к развитию творческого мышления учеников.

Для раскрытия основных характеристик мышления на уроках математики нами были созданы математические виртуальные программы (теорема о 3-х перпендикулярах и объемы тел), которые во многом направлены на выделение смысловой стороны многих математических понятий, выделение их существенных свойств (рис. 1). Обучающие программы характеризуются разнообразием представления информации: они содержат текст, графику, звуковое сопровождение. Данные возможности позволяют педагогу применять в учебном процессе разные формы представления информации.

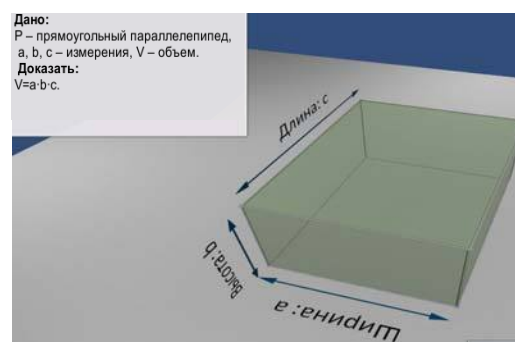


Рис. 1. Кадр из VR-программы по теме «Объемы тел»

В исследовании принимало участие контрольная (55 учеников) и экспериментальная (50 учеников) группы. Всем школьникам педагог объяснил данную тему. На следующем занятии ученикам контрольной и экспериментальной групп предлагалось ответить на 10 тестовых вопросов по теме «Объемы тел», требующих проявления мыслительной активности. Были получены следующие результаты (рис. 2): преобладали ученики со средним уровнем знаний (52,7 % в контрольной группе (синий цвет) и 50 % в экспериментальной группе (красный цвет)), а также в обеих группах был небольшой процент учеников с высоким уровнем знаний.

Затем ученикам контрольной группы педагог повторно объяснил данную тему, а в экспериментальной группе использовал математическую виртуальную программу «Объемы тел». После этого школьникам обеих групп снова давался тест с аналогичными вопросами по той же теме. Анализ изменений в количестве правильных ответов на вопросы теста по теме «Объемы тел» после работы показал значительное повышение уровня мышления ученика при ответе на тестовые вопросы. В частности уменьшился

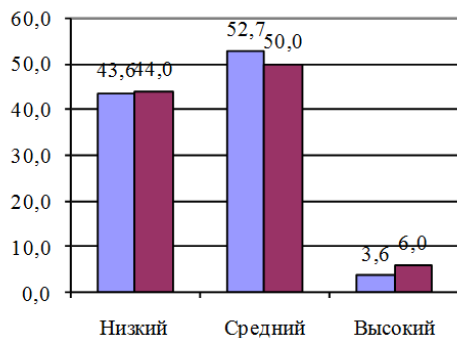


Рис. 2. Уровень знаний учеников в контрольной и экспериментальной группах

процент учеников с низким уровнем знаний, но значительно увеличился процент учеников с высоким уровнем знаний: 7,3 % у школьников контрольной группы и 24 % – экспериментальной (рис. 3). До работы с виртуальной программой у учеников наблюдались некорректное употребление терминов и понятий, затруднения в формулировках суждений, нарушение логической связи между терминами и понятиями, нарушение последовательности в рассуждениях, затруднения в проведении рассуждений, наличие ошибочных умозаключений. Но уже после использования программы термины и понятия употреблялись школьниками в большей мере в соответствии их смысловым значением. Возросло количество научно грамотных суждений, а количество нарушений логической связи между терминами и понятиями и количество ошибочных умозаключений уменьшилось. Что касается мыслительных действий, то и до, и после программы операции сложения, вы-

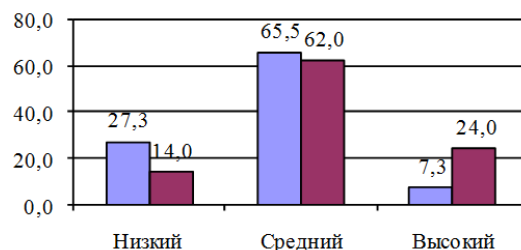


Рис. 3. Уровень знаний учеников в контрольной группе после повторного объяснения темы и после применения виртуальной программы в экспериментальной группе

читания осуществлялись верно, однако, после применения программы увеличилось число их проведения в связи с повышением результативности мыслительного процесса.

Согласно критерию χ^2 выделено 3 уровня знаний $L = 3$, $L - 1 = 2$, следовательно, $\chi^2_{кр} = 5,99$. Так как $\chi^2_{эмп} = 7,06 > \chi^2_{кр} = 5,99$, то достоверность различий характеристик экспериментальной группы после применения ВР-программы и контрольной группы после повторного объяснения темы составляет 95 %. Значит, можно сделать вывод, что начальные состояния экспериментальной группы до применения ВР-программы и контрольной группы до повторного объяснения темы совпадают, а конечные состояния экспериментальной группы после применения ВР-программы и контрольной группы после повторного объяснения темы различаются (см. таблицу), следовательно, эффект изменений обусловлен именно применением математической виртуальной программы.

Таблица

Достоверность улучшения результатов школьников при применении экспериментальной методики обучения

	Контрольная группа до повторного объяснения темы	Экспериментальная группа до применения математической ВР-программы	Контрольная группа после повторного объяснения темы	Экспериментальная группа после применения математической ВР-программы
Контрольная группа до повторного объяснения темы	0	0,345942029	10668,72821	16,33104106
Экспериментальная группа до применения математической ВР-программы	0,345942029	0	3,219994361	13,80147783
Контрольная группа после повторного объяснения темы	10668,72821	3,219994361	0	7,060139386
Экспериментальная группа после применения математической ВР-программы	16,33104106	13,80147783	7,060139386	0

Применение средств ВР в педагогическом процессе, очевидно, оказывает положительное влияние на усвоение математических понятий школьниками, что, в конечном счете, отражается на качестве образования. Для реализации наглядности на уроках математики необходимо осуществлять такую учебную деятельность, которая бы содержала функции виртуального и визуального мышлений школьников для получения продуктивных результатов в освоении математическими понятиями и определениями, для выделения их существенных свойств. Именно средства виртуальной реальности выступают в качестве дидактического материала для организации данной деятельности.

Литература

1. *Арнхейм, Р.* Визуальное мышление / Р. Арнхейм // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. – М., 1981. – С. 97 – 107.
2. *Войскунский, А.* Представление о виртуальных реальностях в современном гуманитарном знании / А. Войскунский // Архитектура виртуальных миров / под науч. ред. М.Б. Игнатъева, А.В. Васильева, А.Е. Войскунского. – СПб., 2009. – С. 33 – 41.
3. *Зинченко, В.П.* Продуктивное восприятие / В.П. Зинченко // Вопросы психологии. – 1971. – № 6. – С. 27 – 42.
4. *Зинченко, В.П.* Современные проблемы образования и воспитания / В.П. Зинченко // Вопросы философии. – 1973. – № 11. – С. 42 – 46.
5. *Резник, Н.А.* Методические основы использования визуального мышления в математическом образовании школьника: дис. ... д-ра пед. наук / Н.А. Резник. – СПб., 1997.
6. *Селиванов, В.В.* Использование методов виртуальной реальности в развитии интеллекта и обучении / В.В. Селиванов // Образование в современном информационном обществе: синергетическая модель / ред. А.С. Коповский, Г.Н. Малюченко. – Саратов, 2009. – С. 135 – 139.
7. *Усов, Ю.Н.* Виртуальное мышление школьников в приобщении к различным видам искусства / Ю.Н. Усов // Искусство в школе. – 2000. – № 6. – С. 3 – 6.