

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ХУДОЖЕСТВЕННО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ

В настоящее время образование стало отличаться разнообразием учебных программ, форм, методов и средств обучения, что делает его более дифференцированным, учитывающим склонности, способности, интересы учащихся, необходимые для формирования личности, развития её всевозможных способностей, одной из которых является способность к восприятию, обработке и использованию графической информации.

На современном этапе развития общества нет практически ни одной области промышленного производства или сферы интеллектуального труда, где человеку не требовалось бы предвидеть результаты своей деятельности, работать с разнообразным графическим материалом, представляя себе тот или иной образ и оперируя им, а иногда, наоборот, по заданному словесному описанию выполнить чертеж. Поэтому формирование у учащихся необходимого пространственного воображения и четкого логического мышления, которые обеспечивают ориентацию в пространстве (практическом и теоретическом), эффективное усвоение знаний, овладение разнообразными видами деятельности относятся к числу приоритетных направлений современного образования в целом и художественно-графической подготовки учащихся в частности.

Графическое образование – это целая система, в основе которой лежит изучение различных видов графических изображений и которая является связующим звеном между основами наук и их применением в практической деятельности. Графическое представление информации активно используется как инструмент развития творческих способностей учащихся, их зрительной памяти, пространственного изображения, логического мышления и эстетического вкуса. Таким образом, графическая культура – необходимый элемент общей культуры современного человека.

По мнению К. Ананченко [2], графическая культура является составной частью математической культуры, а значит, и важнейшей частью общей культуры человека.

Опираясь на теорию учебной деятельности, К. Ананченко наряду с такими компонентами, как положительные мотивы к математической деятельности (любопытность, интерес к математике и т.п.), система полноценных математических знаний, умений, навыков (методологические знания, логические знания, историко-математические знания), выделяет и раскрывает составляющие фундамента, на котором может базироваться работа по формированию ряда важнейших компонентов математической культуры учащихся. Это: *вычислительная культура*; *алгоритмическая культура*; *логическая культура* (формальная логика, математическая логика, логика научного исследования); *культура мышления*; *культура устной и письменной речи*; *культура решения задач*; ***графическая культура*** (умение строить графики функций с помощью различных приемов (по точкам, методом геометрических преобразований, используя элементы исследований функций), умение рассуждать о свойствах функции на естественном, символическом и графическом языках и осуществлять перевод с одного языка на другой). Автор отмечает, что элементы графической культуры необходимы будущему математику, экономисту, инженеру, врачу и т.п. [2].

При изучении компьютерно-графического моделирования учебная деятельность учащихся тесно связана с процессом решения геометро-графических задач. Геометро-графические задачи являются одним из основных средств контроля геометро-графических знаний, умений и навыков. Основными требованиями, составляющими основу *культуры решения графических задач*: компоновка чертежа; правильность и аккуратность выполнения геометро-графической задачи; соблюдение ГОСТов.

Компьютерно-графическое моделирование способствует воспитанию мыслительностной культуры, заключающейся в развитии пространственных представлений, а именно: умения правильного представления формы предмета по его изображению; умения находить среди группы близких по форме моделей именно ту, которая изображена на данном чертеже (наглядном пособии); умения представлять элементы известного геометрического тела; умения сохранять устойчивое представление о геометрическом теле при различных его изображениях; умения анализировать форму и конструкцию предметов и их графические изображения, понимать условное обозначение чертежа.

Лингвистический компонент графической культуры включает в себя умения описывать форму несложной модели и знания названий основных геометрических тел, без которых дать это описание невозможно; воссоздавать полную форму по ее части на основе оперирования знаниями ее определяющих признаков; правильно произносить и употреблять технические термины; переводить текстовую задачу на графический язык и наоборот, а также знания учащимися названий геометрических тел и их элементов.

Обзор компонентов графической культуры позволил сделать вывод о весомом вкладе компьютерно-графического моделирования в формирование каждого из них. Таким образом, применение компьютерно-графического моделирования в геометро-графической подготовке учащихся обеспечивает ряд функций в системе обучения:

– *обучающую*, которая имеет своей целью приобретение учащимися знаний, умений и навыков геометро-графической деятельности с применением компьютерного моделирования и включает такие составляющие, как *интегрирующую* (раскрытие роли моделирования как системообразующего фактора), *информационно-образовательную* (владение компьютерным моделированием выводит ученика на более высокий интеллектуальный уровень), *пропедевтическую* (приобретение геометро-графических знаний, умений и навыков, способствующих в последующем наилучшему изучению геометрии, трудового обучения);

– *развивающую*, что отвечает за развитие мышления, творческих способностей учащихся, исследовательских умений и навыков и подразделяется на *профориентационную* (ориентация на современные 3М технологии построения чертежей, направляет учащихся на будущую инженерную деятельность) и *технологическую* (способствует освоению различных технологий, развивает трудовые навыки);

– *воспитательную*, которая способствует развитию сенсорного восприятия, интеллектуальной, волевой, эмоциональной сферы, эргономических взаимоотношений, в том числе *эстетическую* (выработку аккуратности выполнения графических изображений, эстетического вкуса).

Следует отметить, что наряду с графической культурой школьников важное значение приобретает и формирование графической культуры учителя.

Так, по мнению А. Альхимёнка, «графическая культура учителя предполагает глубокие знания по психологии восприятия графической информации детьми различных возрастных групп, способов развития у учащихся пространственных представлений, пространственно-образного мышления, способностей осуществления аналитико-синтезирующей деятельности, связанной с адекватным изображением и восприятием учебного материала в графической форме» [1, с. 21]. Автор отмечает, что графическая культура учителей естественно-математических дисциплин имеет особое значение, так как основное содержание преподаваемого ими учебного материала представлено в графической форме, а процесс его подачи связан с необходимостью использования различного рода графических изображений.

В настоящее время, учитывая изменение парадигмы конструкторской деятельности в графической подготовке специалиста, смещаются акценты и представления чертежа как средства коммуникации – языка техники как средства моделирования – геометро-графической модели будущего изделия [15]. В этой связи Л. Шабера отмечает, что чертеж

как технический документ, прежде всего, выполняет функцию моделирования будущего изделия, а затем уже является всеобщим языком практики, служит средством общения между людьми. В процессе овладения и оперирования графической деятельностью заметно развиваются творческие возможности личности. В чертеже конкретно отражается творческий замысел – проект или конструкция создаваемого объекта.

Под *моделированием* в широком смысле понимается метод исследования объектов и сам процесс построения и изучения моделей реально существующих объектов и явлений [16].

Компьютер обладает исключительными возможностями в плане имитации натуральных объектов, позволяющих создать необычный натурализм, который порождает ощущение реальности, когда предметы кажутся неправдоподобно «настоящими» [9].

А. Павловский и С. Шушкевич в процессе моделирования на персональном компьютере выделяют следующие элементы:

- практическую работу с компьютерными моделями, воссоздающими различные явления, изучаемые в отдельных учебных предметах, таких, как физика, химия, биология, геометрия, технология;
- анализ компьютерных моделей с точки зрения их устройства с целью выявления наиболее важных связей между параметрами модели, уяснения основных закономерностей, лежащих в основе функционирования модели;
- определение возможностей и путей модификации моделей;
- компьютерное моделирование прикладных задач [11].

Таким образом, *компьютерно-графическое моделирование* – это процесс анализа, выполнения необходимых преобразований и управления отображением на экране компьютера объекта с целью решения геометро-графических задач [14]. Применение технологий компьютерной графики в художественно-графической подготовке учащихся способствует значительной активизации восприятия и внимания посредством использования мультипликации, динамических изображений (приближение и удаление объекта, применение «электронного микроскопа», изменение параметров изучаемых процессов), варьирования цвета, яркости, использования звука и т.п.

Итак, в художественно-графической подготовке учащихся, особенно в геометро-графической подготовке, необходимо ориентироваться на содержательную линию использования технологий компьютерного моделирования, так как такое обучение позволяет решить следующие дидактические задачи:

- знакомство с информационными процессами в современном обществе;
- использование компьютера как средства познания;
- формирование основных навыков использования компьютерного моделирования в геометро-графической подготовке школьников;
- развитие психических функций — мышления, внимания, воображения;
- индивидуализация обучения;
- определение влияния технологий компьютерного моделирования на интеллектуальное и творческое развитие учащихся, на их коммуникативные способности;
- определение влияния технологий компьютерной графики на гуманитаризацию и гуманизацию образования в целом.

Отметим, что в основном целесообразность применения компьютерных средств определяется возможностью их использования в качестве средства визуализации учебной информации, средства формализации знаний о предметном мире, инструмента измерения, отображения и воздействия на предметный мир.

На исключительную роль графического представления информации в развитии интеллектуального творческого потенциала личности указывал великий французский энциклопедист Д. Дидро: «Страна, в которой учили бы рисовать, как учат читать и писать, превзошла бы все остальные страны во всех искусствах, науках и мастерствах» [7].

Примером могут служить такие страны, как Япония и Китай, в системе образования которых значительная роль отводится изобразительному искусству [5, с. 67].

На тесную связь элементов начертательной геометрии и черчения указывают школьные учебники зарубежных авторов по математике, например Германии, Англии и Франции [17-21; 24; 25], где просматривается тесная связь начертательной геометрии и проекционного черчения. Так, в немецком учебнике по математике за 3-й (по нашей нумерации 10-й) класс содержится информация по изучению геометрических моделей (призма, цилиндр, конус, пирамида), способы проецирования и получения проекций простых геометрических тел, нахождения истинной величины треугольника различными методами начертательной геометрии, развертки поверхностей, построение истинной величины «косого сечения» и т.д. [25]. В учебнике математики (8-9-й класс) рассматривается понятие сферы, сечение сферы плоскостью, площадь сечения плоскостью, изучается образование цилиндрической поверхности, понятия цилиндра и призмы, развертки их поверхности. В разделе «Повседневная математика» дается образование комплексного чертежа и упражнение на изображение многогранных конфигураций на комплексном чертеже. Математика (7-й класс) предлагает построение параллелепипеда со срезами и вырезами в косоугольной диметрии. Математика (лицей) – примеры на построение сечения пирамиды наклонной плоскостью на заданном комплексном чертеже [22; 23; 24].

В силу своей наглядности технологии компьютерного моделирования представляют собой естественный путь их проникновения в школьные предметы, как в рамках школьного курса «Основы информатики и вычислительной техники», так и в рамках других учебных предметов. Анализируя работы современных ученых и практиков можно отметить широкое использование технологий компьютерной графики учащимися в школьных предметах:

- математика, информатика (изображение поверхностей, изображение сечений многогранников, визуализация математических вычислений, построение огибающих и т.п.);
- геометрия (создание трехмерных изображений произвольной формы методом модификации готовых примитивов (графические образы прямой, плоскости, куба, сферы и т.д.);
- трудовое обучение (проектирование изделий с рукавом покроя реглан и цельнокроенным в САПР AUTOCAD, декоративные композиции, моделирование рисунков вышивки и т.д.);
- черчение (проекционное черчение, начертательная геометрия и инженерная графика, программа «Компас».);
- рисование (разработка рисунка-аппликации, трафаретов, создание файла электронных рисунков и альбомов эскизов и т.п.);
- физика, химия (моделирование физических процессов, демонстрация модельного эксперимента, решение физических, химических задач и т.д.)

Учеными доказано, что графические изображения быстрее и легче воспринимаются, нежели текстовая информация, требующая большого количества сил и времени, что в наше время становится дефицитом. Следовательно, умение быстро перерабатывать информацию, работать с ней, представлять ее в графической форме – это принципиально необходимое качество современного человека.

М. Марюков в своем исследовании утверждает, что компьютерная графика как одно из направлений компьютерных технологий является новым дидактическим средством изучения геометрии в школе. Причем технологии компьютерной графики в сочетании с системой компьютерного анализа и контроля деятельности обучаемого способны «принести давно желаемый, но до сих пор пока еще не достигнутый учебный эффект» [10].

В работе Н. Болотовой, И. Корниенко, Г. Шабат [4] рассматриваются вопросы повышения качества преподавания планиметрии за счет применения технологий компьютерного моделирования.

С точки зрения организации учебного процесса с применением технологий компьютерной графики, интересен подход, описанный в статье П. Соверткова и И. Тушканова [13]. Вычерчивая то или иное семейство кривых на компьютере, учащиеся получают новую линию, математическое определение которой и ее свойства им неизвестны. Происходит погружение в математику, составление уравнений, а затем снова возвращение к деятельности, связанной с применением технологий компьютерной графики, чтобы построить эту огибающую по полученным уравнениям. В результате происходит комплексное развитие творческих способностей учащегося. Обучение на базе компьютерных средств основанных на применении возможностей технологий компьютерной графики предлагают также И. Роберт, Л. Якобсон, [12].

Возможность посредством технологий компьютерного моделирования представлять динамику графических изображений как никакая другая «может изменить характер преподавания, в частности, геометрии; геометрические фигуры смогут описываться с помощью процедур не только уравнениями или статичными чертежами» [6]. Существует мнение, что перспективы применения технологий компьютерной графики в преподавании математики связаны, прежде всего, с эффективной реализацией общедидактического принципа наглядности в обучении. Так, И. Есипова, В. Шамшурин [8, с. 46] выделяют два направления повышения роли наглядности в формировании многих математических понятий. Первое – это непосредственное применение компьютерного моделирования как специального средства, реализующего принцип наглядности. Второе – опосредованное формирование понятий в процессе обучения компьютерной графике через призму ее собственных понятий и приемов работы с технологиями компьютерного моделирования.

При применении технологий компьютерного моделирования появляется реальная возможность «оживить» стереометрический чертеж, предоставить учащимся инструмент для исследовательской деятельности, развивать пространственное воображение.

Анализ опыта изучения и применения технологий компьютерного моделирования в школьных предметах общеобразовательных учреждений позволил сделать выводы о том, что использование и применение компьютерной графики в учебном процессе чаще всего осуществляется на уроках информатики (элементы), в процессе обучения математике с целью визуализации решения учебных задач.

В настоящее время в силу внешних объективных причин возросла потребность индивидуума в формировании графической культуры, путем привлечения в процесс обучения современных компьютерных технологий, так как резко снизился уровень художественно-графической подготовки, особенно геометро-графической подготовки в школе.

Опыт работы свидетельствует о наличии проблем использования компьютера при изложении материала учителями математики, физики, трудового обучения и изобразительного искусства, что учителя не владеют знаниями и умениями в области технологий компьютерного моделирования. Это позволяет говорить о сравнительно недостаточном уровне художественно-графической подготовки учащихся к использованию компьютера в учебном процессе, а также смене подходов в подготовке будущих учителей в ВУЗах.

Подводя итог сказанному, можно сделать следующие выводы: возможности компьютерно-графического моделирования способствуют формированию графической культуры учащихся; заменяя ручное выполнение чертежей компьютерным, мы должны четко представлять необходимость достижения определенного уровня развития в учащихся владения чертежными инструментами, обязательными определенными навыками ручного выполнения чертежей (эскизный вариант), которые необходимы для освоения различных технологий, связанных с трудовым обучением и воспитанием.

Литература:

1. Альхименок А.А. Формирование графической культуры учителя / А.А. Альхименок // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П.М. Машэрава. - 1996. - № 2. - С. 20-23.
2. Ананченко К.О. Теоретические основы обучения алгебре в школах с углубленным изучением математики : монография для науч. работников по спец. 13.00.02 - теория и методика обучения / К.О. Ананченко. - Минск : Белорус, гос. пед. ун-т им. М. Танка, 2000. - 307 с.
3. Боженкова Л.И. Использование компьютера при изучении первых разделов стереометрии / Л.И. Боженкова // Применение новых технологий в образовании : материалы VIII Междунар. конф., Троицк, 30 июня - 3 июля 1997 г. / Фонд новых технологий в образовании «Байтик». - Троицк, 1997.
4. Болотова Н.В. Компьютеры в школьной геометрии / Н.В. Болотова, И.В. Корниенко, Г.Б. Шабат // Информатика и образование. - 1998. - № 7. - С. 3-9.
5. Ван Цянь. Содержание и специфика обучения изобразительному искусству в учебных заведениях Китая / Ван Цянь // Мир искусства и дети : проблемы художественной педагогики : материалы 111 Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 25-26 сентяб. 2007 г. / УО «ВГУ им. П.М. Машерова». - Витебск, 2007. - С. 66-68.
6. Далингер В.А. Новые информационные технологии в обучении геометрии / В.А. Далингер // Новые исследования в педагогических науках : сб. ст. / сост.: И.К. Журавлев, В.С. Шубинский. - М.: Педагогика, 1991. - Вып. 1. - С. 39-43.
7. Дидро Д. Сочинения : в 2 т. / Д. Дидро ; сост., ред., вступ. статья и примеч. В.И. Кузнецова ; пер. с фр. П.С. Попова [и др.] ; АН СССР, Ин-т философии. - М. : Мысль, 1986. - Т. 1. - 591 с.
8. Есипова И.А. Компьютерная графика в процессе преподавания математики / И.А. Есипова, В.А. Шамшурин // Применение новых технологий в образовании : материалы VIII Междунар. конф., Троицк, 30 июня - 3 июля 1997 г. / Фонд новых технологий в образовании «Байтик». - Троицк, 1997. - С. 45-48.
9. Кэмп М. Леонардо / Мартин Кэмп ; пер. с англ. К.И. Панас. - М.: АСТ: Астрель, 2006. - 286 с.
10. Марюков М.Н. Использование компьютерных технологий при изучении геометрии в школе / М.Н. Марюков // Педагогическая информатика. - 1998. - № 2. - С. 21-28.
11. Павловский А.И. Пакет MathCAD и компьютерное моделирование для учащихся лицея / А.И. Павловский, С.В. Шушкевич // Информатизация образования. - 2005. - № 2. - С. 63-74.
12. Роберт И.В. Возможности использования обучающей программно-методической системы «Многогранники» при изучении стереометрии / И.В. Роберт, Л.Л. Якобсон // Методические рекомендации по созданию и использованию педагогических программных средств : сб. ст. / отв. ред. И.В. Роберт ; Науч.-исслед. ин-т средств обучения и учеб. кн. - М., 1991. - С. 37-56.
13. Совертков П.И. Построение огибающих на компьютере / П.И. Совертков, И.М. Тушканов // Информатика и образование. - 1998. - №7. - С. 100-107.
14. Сторожилов А.И. Решение позиционных и метрических задач на базе трехмерных компьютерных моделей / А.И. Сторожилов // Моделирование сельскохозяйственных процессов и машин : тез. 2-й Респ. науч.-техн. конф., Минск, 21-23 мая 1996 г. / Белорус, аграр.-техн. ун-т. - Минск, 1996. - С. 257.
15. Шабeka Л.С. Геометрическое обеспечение целостной графической подготовки инженера : диссертация в виде научн. доклада на соиск. уч. ст. доктора пед. наук / Л.С. Шабeka. - Минск. 1995. - 75с.
16. Штоф В.А. Моделирование и философия / В.А. Штоф. - М.-Л., 1966.
17. Barker Ph. A practical introduction to authoring for computer-assisted instruction. Part 8 multi-media CAI / Ph. Barker // Brit. J. of educational technology. - 1987. - Vol. 18, Jv1. - P. 25-40.
18. Bell M. The Coventry computer based learning project / M. Bell // Computers and education. - 1986. - Vol. 10, Jv1. - P. 43-48.
19. Ennals R. Artificial intelligence and educational technology / R. Ennals // Programmed learning and educational technology. - 1987. - Vol. 24, Jv2. - P. 90-93.
20. Freebury H.A. Geometrical and Technical Drawing for Secondary School. Book 3. Gassell and Company. London, 1974. - 130 p.
21. Leenwen J. Van Computer seance today : recent trends & developments / J. Leenwen. - Berlin : Springer, 1995. - 646 p.
22. Mathe'matik Lehrbuch fur Klasse 10. Volk und Wissen Volkseigener Verlag. - Berlin, 1987. - 144 p.
23. Mathe'matiques 2-e / C. Gautier, D. Gerll, C. Thierce, A. Warusfel. - Hachette, 1981. - 348 p.
24. Mathe'matiques 5-e / J.C. Borelet, M. Curie Bordas. - Paris, 1987. - 256 p.
25. Mathe'matiques 6-e. Philippe Depresle, Pierre Jauffret; Francis Marcellet, Pierre Mazaud, Nicole Pene. - Editons BERLIN, 1990. - 224 p.

В статті розглядається можливість формування графічної культури учнів за допомогою комп'ютерно-графічного моделювання. Акцентується увага на доцільності заміни ручного виконання креслень комп'ютерним.

Ключевые слова: компьютерно-графическое моделирование, графическая культура учащихся, чертёж, комп'ютер, художественно-графическая подготовка.

В статье рассматривается возможность формирования графической культуры учащихся с помощью компьютерно-графического моделирования. Акцентируется внимание на целесообразности замены ручного выполнения чертежей компьютерным.

The article deals with the possibility of pupils' graphic culture formation by means of the computer-graphic modeling. The attention is emphasized on the reasonability of the replacement of manual drawings performance by the computer one.