

```

while(1)
{
chislo (1356);
PORTB = 0b00000001; PORTD = seg [raz1];
_delay_ms(300);
PORTB = 0b00000010; PORTD = seg [raz2];
_delay_ms(300);
PORTB = 0b00000100; PORTD = seg [raz3];
_delay_ms(300);
PORTB = 0b00001000; PORTD = seg [raz4];
_delay_ms(300);
}
}

```

Таким образом, рассмотренный пример способствует развитию умений у студентов, которые им понадобятся в дальнейшей профессиональной деятельности.



#### Список использованных источников

1. Баранов В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритм, программы (+CD), 2-е изд. испр. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006 – 288 с.
2. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. Книга 1 – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. – 224 с.
3. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Водный курс. / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006 – 272 с.
4. Шпак Ю. А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров./ Соют. Ю. А. Шпак. – К.: «МК-Пресс», 2006 – 400 с.

УДК 378.147

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ

## DEVELOPMENT OF METHODS OF USE 3D EDUCATIONAL MODELS

**Н. Б. Яремчук / N. B. Yaremchuk**

*Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

В работе рассматривается методическое обеспечение системы образно-ориентированного обучения, основанное на 3D-технологиях и принципах знаниево-деятельностного подхода.

The paper discusses a methodological support of image-oriented learning based on the use of 3D technologies and principles of knowledge-activity approach.

*Ключевые слова:* 3D-модель, образовательная технология, методическое обеспечение.

*Keywords:* 3D model, educational technology, methodological support.

Перед современным образованием в связи с интенсивным развитием информационно-коммуникационных технологий, ставятся новые задачи, направленные на достижение нового уровня мотивационной составляющей учебного процесса. Одним из аспектов решения этой задачи, является ситуационное использование в учебном процессе методик образно-ориентированного обучения. Образно-ориентированное обучение базируется на использовании электронных 3D-моделей, которые приобретают дидактические свойства в учебной деятельности, и как следствие, приобретают с методическую значимость для педагогов [1].

3D-модели – относительно новый формат электронных средств обучения для преподавателя, поэтому их использование в учебном процессе должно сопровождаться методическими разработками и рекомендациями. Например, демонстрация трехмерной модели сложной молекулы должна проводиться таким образом, чтобы студенты могли как можно более четко увидеть взаимное расположение атомов или атомных структур, визуально убедиться в том, что соблюдаются указанные углы в этом расположении, соотношение размеров атомов и прочее. То есть демонстрация должна производиться по траектории, которая является по своей сути визуальной аналитикой трехмерной виртуальной модели, обеспечивающей наибольшую информативность и наглядность. Для определения таких траекторий необходимо провести соответствующие исследования, позволяющие оценить уровень их информативности. Методика проведения такого исследования предполагается следующая:

- ▶ В экспериментальной группе производится входной контроль уровня знаний студентов (учеников, испытуемых) по изучаемому вопросу.
- ▶ Группа делится на подгруппы, в каждой из которых средний уровень знаний по результатам входного контроля одинаковый.
- ▶ В каждой подгруппе проводится демонстрация изучаемого объекта по одному из предварительно разработанных алгоритмов (траекторий) просмотра объемной модели
- ▶ Производится контрольное тестирование уровня знаний по изучаемому вопросу в каждой подгруппе
- ▶ По результатам выходного контроля определяется наиболее эффективная траектория демонстрации изучаемого объекта, которая позволяет наиболее всесторонне его исследовать.

Также подгруппам может быть предложено перед демонстрацией самостоятельно изучить исследуемый объемный объект с фиксацией траектории просмотра. В этом случае для студентов проводят предварительное ознакомление с технологическими основами просмотра объемных моделей, чтобы исключить случайные отклонения в траектории при изучении целевых объ-

ектов. После самостоятельного, неуправляемого, просмотра проводится промежуточный контроль уровня знаний. Траектории, полученные в результате просмотра студентами исследуемого объекта и давшие наиболее высокую разницу между результатами входного и промежуточного тестирования, могут быть использованы для построения новых алгоритмов (траекторий) исследования объектов.

Такой подход по фиксации траектории просмотра изучаемых 3D-объектов, по мнению автора, может также служить источником информации и в других педагогических исследованиях и разработках, например:

- для усовершенствования самих объемных моделей, направленного на целевое их использование в образовательном процессе
- для исследования связей между характеристиками траектории исследования объектов (скорость, углы, направления, поворота, шаги траектории и пр.) и принадлежности людей к различным психотипам (например, концептуальный «активный» / перцептивный «пассивный» (по Выготскому) или согласно типологии Юнга), что также должно учитываться при разработке методики демонстрации 3D-моделей как направленность на целевую аудиторию.

Таким образом, практически отсутствующий при традиционном способе организации учебного процесса по многим дисциплинам сенсорно-моторный этап восприятия информации (согласно операционной концепции интеллекта Ж. Пиаже [2]), без которого полноценное владение учебным материалом практически невозможно, может быть реализован при грамотном, методически обоснованном, использовании 3D-образовательных моделей.

Материал подготовлен при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (№ ГР 20211286).



#### Список использованных источников

1. Машарова, Т. В. Использование 3D-технологий для развития инновационного мышления / Т. В. Машарова, Н. А. Бушмелева, М. С. Перевозчикова, И. Ю. Хлобыстова // Перспективы науки и образования. 2020. № 3 (45). С. 426–440.
2. Пиаже Ж., Инельдер Б. Генезис элементарных логических структур. Классификация и сериация. – М., – 2002. – 416 с.