

УДК 378. 016: 004.92

О. Г. РЫЛОВА

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ТРЕХМЕРНОМУ КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка

Когнитивный, развивающий, иллюстративный потенциал трехмерной компьютерной графики актуализуют обучение будущих педагогов ее технологиям. Будущий учитель информатики должен уметь разрабатывать трехмерные модели, анимации изучаемых объектов (явлений и процессов) по информатике, физике, математике и другим учебным дисциплинам, создавать электронные образовательные ресурсы с трехмерными иллюстрациями, применять дополненную реальность и 3D-печать в профессиональной деятельности.

В статье рассмотрены особенности обучения трехмерному компьютерному моделированию и визуализации будущих учителей информатики, выявленные на основе анализа системы подготовки студентов, обучающихся по специальности 1–02 05 02 «Физика и информатика» в Белорусском государственном педагогическом университете имени Максима Танка. Обозначены основные направления совершенствования процесса обучения трехмерной компьютерной графике будущих учителей информатики. В условиях быстрой смены средств и технологий трехмерной компьютерной графики возрастает значимость фундаментальности подготовки педагогических кадров. Предлагается усилить математическую составляющую учебной дисциплины «Компьютерная графика и мультимедиа». Вопросы по трехмерному компьютерному моделированию и визуализации пройдут сквозной содержательной линией через содержание шести учебных дисциплин («Компьютерная графика и мультимедиа», «Вычислительные методы и компьютерное моделирование», «Технологии программирования и методы алгоритмизации», «Основы информационных технологий в образовании», «Методика преподавания информатики», «Архитектура и программное обеспечение вычислительных систем»). Тем самым будет обеспечена системность в введении и изучении понятий, выборе форм и методов обучения, разработке учебно-методического обеспечения. Для реализации междисциплинарности предлагается выполнять практико-ориентированные междисциплинарные учебные проекты в рамках изучения учебных дисциплин трех предметных областей «Информатика», «Физика» и «Математика». Разработка методической системы междисциплинарного обучения позволит обеспечить формирование готовности преподавать трехмерную графику на ступени общего среднего образования и реализовывать ее дидактические возможности при организации учебной и учебно-исследовательской деятельности учащихся.

Ключевые слова: *будущий учитель информатики, готовность к профессиональной деятельности, междисциплинарный подход, трехмерная графика, трехмерное компьютерное моделирование, трехмерная компьютерная визуализация.*

Введение

В Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2030 года обозначена необходимость повышения качества образования [1]. Одним из путей решения данной задачи выступает интеграция современных информационно-коммуникационных технологий в «традиционную систему образования» [2]. В учебных заведениях общего среднего образования учитель информатики является тем специалистом, который может увлечь, обучить и скоординировать деятельность учителей-предметников в этом направлении

[3]. В связи с этим, подготовка педагогических кадров в сфере информатики, информационных технологий приобретает стратегически важное значение.

На данном этапе развития информационного общества наблюдается повышенное внимание к технологиям трехмерной графики, что обусловлено особенностями зрительного восприятия человека трехмерных объектов. Как отмечает Р. Арнхейм зрительное восприятие является восприятием пространственным. «Визуальное понятие о предмете, обладающем некоторым объемом, может быть представлено

только в трехмерной среде». [4]. В образовании трехмерная графика способствует решению широкого спектра педагогических задач, что позволяет ее отнести к инструментам перехода от традиционной модели обучения к более прогрессивной, инновационной [5]. Следовательно, будущий учитель информатики должен владеть инструментами и методами создания, обработки трехмерных изображений, что и обозначено в образовательном стандарте высшего образования первой ступени по специальности 1-02 05 02 «Физика и информатика» [6]. В трехмерной графике выделяют две подкатегории: трехмерное компьютерное моделирование и трехмерную компьютерную визуализацию [7].

Цель данной статьи заключается в представлении результатов исследования, в ходе которого проанализирован накопленный в педагогической науке опыт обучения трехмерному компьютерному моделированию и визуализации, выявлены особенности обучения трехмерному компьютерному моделированию и визуализации будущих учителей информатики в БГПУ имени М. Танка, обозначены основные направления совершенствования процесса обучения трехмерному компьютерному моделированию и визуализации будущих учителей информатики.

Основная часть

Обучение трехмерному компьютерному моделированию будущих специалистов на высшей ступени образования исследовали: Т. В. Чернякова (педагогов профессионального обучения), В. В. Корешков (специалистов в области художественной деятельности), Л. Я. Нодельман (учителей изобразительного искусства и черчения), Л. В. Иванникова (учителей технологии и предпринимательства), А. Ю. Лихачев (учителей рисования и черчения), Н. А. Саблина (дизайнеров) и др. Методике обучению трехмерному компьютерному моделированию школьников посвящены научные работы В. В. Александровой (дополнительное образование), О. А. Тарасовой (базовое и профильное среднего образования). Проблемы использования трехмерного компьютерного моделирования изучали А. И. Сторожилов (обучение решению геометрических задач студентов машиностроительных специальностей), Н. В. Фе-

дотова (графическая подготовка студентов технического вуза), Ю. В. Тихомирова (обучение геометрии в 1–6 классах) и др. Разработке методики формирования компетенции дидактической компьютерной визуализации у будущих учителей информатики посвящена диссертационная работа И. В. Баландиной. Обучение трехмерному компьютерному моделированию и визуализации на ступени высшего образования учеными исследовано в рамках: учебной дисциплины «Компьютерная графика» (И. В. Баландина, В. В. Корешков), учебной дисциплины «Компьютерное 3D моделирование» (Н. А. Саблина), учебной дисциплины «Компьютерная графика и моделирование» (Т. В. Чернякова), учебного модуля «Компьютерная графика» (Л. В. Иванникова), спецкурса «3D Studio Max» (Л. Я. Нодельман), интегрированного курса по совместному использованию двухмерной, трехмерной и комбинированной компьютерной графики (А. Ю. Лихачев), учебно-технологических кластеров «Статическая графика» и «Динамическая графика» (И. В. Баландина).

В научной литературе по теории и методике обучения информатике недостаточно отражены особенности обучения трехмерному компьютерному моделированию и визуализации студентов, обучающихся по специальности 1-02 05 02 «Физика и информатика» (будущих учителей информатики) в БГПУ имени М. Танка: 1) содержательная разобщенность (вопросы включены в четыре учебные дисциплины предметной области «Информатика»: «Компьютерная графика и мультимедиа», «Вычислительные методы и компьютерное моделирование», «Технологии программирования и методы алгоритмизации», «Основы информационных технологии в образовании»); 2) длительная временная протяженность (вышеуказанные учебные дисциплины изучаются в первом, втором, третьем, пятом и шестом семестрах). Следует также отметить, что по данной специальности осуществляется подготовка педагогических кадров для общего среднего образования, а ее сдвоенность позволяет будущему специалисту работать как учителем информатики, так и учителем физики. Еще одна особенность заключается в том, что трехмерной компьютерной графике присущ быстрый темп смены средств и технологий, которые учитель

информатики должен освоить в достаточно сжатые сроки. В связи с этим, возрастает значимость фундаментальности подготовки педагогических кадров. Предлагается усилить математическую составляющую учебной дисциплины «Компьютерная графика и мультимедиа», добавив теоретический материал по методам и алгоритмам трехмерной графики [8].

Подготовка будущих специалистов осуществляется на основе компетентностного подхода, направленная на формирование профессиональной компетентности. Готовность к профессиональной деятельности является одним из этапов ее становления [9]. Специфика преподавания учебных дисциплин педагогам заключается в том, что, необходимо не только раскрывать содержание определенной отрасли научного знания, но и деятельность по обучению этому знанию, закономерности осуществления и принципы построения образовательного процесса [10]. Таким образом, система подготовки будущего учителя информатики в педагогическом университете должна быть направлена на формирование готовности преподавать информатику, в том числе трехмерную компьютерную графику. На данный момент времени на ступени общего среднего образования она изучается в рамках факультативного курса «Основы 3D-моделирования» (VIII–XI классы). В связи с этим, предлагается дополнить содержание еще двух учебных дисциплин «Методика преподавания информатики» и «Архитектура и программное обеспечение вычислительных систем». Целесообразно включить следующие вопросы для изучения: методика обучения трехмерной графике в рамках факультатива; сферы применения технологий трехмерного компьютерного моделирования в настоящее время и в будущем; профессии, связанные с технологиями трехмерной графики и учреждения образования Республики Беларусь, осуществляющие подготовку специалистов по данным профессиям («Методика преподавания информатики»); аппаратное и программное обеспечение трехмерного компьютерного моделирования и визуализации («Архитектура и программное обеспечение вычислительных систем»).

И. В. Роберт указывает на то, что эффективность использования возможностей ин-

формационно-коммуникационных технологий в обучении зависит от готовности педагога к применению этих возможностей в своей профессиональной деятельности [11]. Таким образом, профессиональная подготовка будущего учителя информатики должна быть направлена не только на формирование готовности преподавать, но и готовности реализовывать дидактические возможности трехмерной компьютерной графики в учебной и учебно-исследовательской деятельности учащихся. Будущий учитель информатики должен уметь разрабатывать трехмерные модели и анимации разнообразных объектов (явлений и процессов) по информатике, физике и другим учебным дисциплинам, создавать авторские электронные образовательные ресурсы с трехмерными иллюстрациями, применять дополненную реальность и 3D-печать в образовательной деятельности.

Отличительной чертой компетентностного подхода является междисциплинарный, интегративный характер образовательного результата [12]. Компетентность специалиста формируется в процессе изучения нескольких учебных дисциплин, каждая из которых представляет собой совокупность компетенций [13]. В формировании компетентности по трехмерному компьютерному моделированию и визуализации необходимо определить «вклад» каждой из шести учебных дисциплин «Компьютерная графика и мультимедиа», «Вычислительные методы и компьютерное моделирование», «Технологии программирования и методы алгоритмизации», «Основы информационных технологии в образовании», «Методика преподавания информатики», «Архитектура и программное обеспечение вычислительных систем». Вопросы трехмерного компьютерного моделирования и визуализации пройдут сквозной содержательной линией через вышеуказанные учебные дисциплины. Таким образом будет выдержана единая логика изучения понятий, выбора форм и методов обучения, разработки учебно-методического обеспечения, что придаст системный и целостный характер процессу обучения трехмерной компьютерной графике будущих учителей информатики. Сущность идеи, механизм реализации сквозной содержательной линии раскрыты в работах А. С. Захарова, А. А. Кузнецова,

М. В. Рыжовой и др. Ориентированность образования на формирование компетенций как результатов обучения определяет целесообразность междисциплинарного обучения. Так, В. В. Гриншкун, Ы. И. Бидайбеков указывают на необходимость изучения учебных дисциплин не в отдельности и последовательно, а на основе междисциплинарного подхода, предварительно выявив общие аспекты и характеристики в каждой из дисциплин единой системы подготовки [8]. Для реализации междисциплинарности в обучении трехмерному компьютерному моделированию и визуализации предлагается предусмотреть выполнение практико-ориентированных междисциплинарных учебных проектов в рамках учебных дисциплин трех предметных областей «Информатика», «Физика» и «Математика».

Заключение

На основе анализа существующей системы преподавания трехмерной графики, были выявлены особенности обучения трехмерному компьютерному моделированию и визуализации будущих учителей информатики в БГПУ имени М. Танка, которые не в полной мере раскрыты в теории и методике обучения информатике. Что актуализирует разработку методической системы междисциплинарного обучения трехмерному компьютерному моделированию и визуализации будущих учителей информатики, которая позволит обеспечить фундаментальность подготовки, формирование готовности преподавать и применять будущими учителями информатики трехмерное компьютерное моделирование и визуализацию в профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Национальная** стратегия устойчивого социально-экономического Республики Беларусь на период до 2030 года // Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь. – № 4 (214). – 2015.
2. **Вабищевич, С. В.** Концептуальные основания разработки информационно-образовательных ресурсов методической подготовки учителя информатики / С. В. Вабищевич, И. И. Цыркун // Весті БДПУ. Серія 3. Фізика. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2014. – № 2. – С. 53–56.
3. **Крестников, В. С.** Роль учителя информатики в формировании информационно-образовательной среды школы / В. С. Крестников // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2009. – № 17. – С. 146–147.
4. **Арнхейм, Р.** Искусство и визуальное восприятие / Сокр. пер. с англ. В. Н. Самохина. Общ. ред. и вступит. статья В. П. Шестакова. – М.: Прогресс, 1974. – 392 с.
5. **Дробязкин, Р. С.** Преимущества использования 3D моделирования в образовании / Р. С. Дробязкин, О. С. Бурякова // Вестник современных исследований. – 2017. – № 10–1(13). – С. 66–70.
6. **1-02 05 02-2013** Высшее образование. Первая ступень = Вышэйшая адукацыя. Першая ступень: Специальность 1-02 05 02 Физика и информатика; Квалификация Преподаватель: образовательный стандарт высш. образования / разработан БГПУ. – утв. и введ. 2013–08–30. – Мн.: – Министерство образования РБ, 2013. – 27 с.
7. **Саблина, Н. В.** Развитие художественно-творческой активности студентов-дизайнеров средствами компьютерного 3D моделирования: дис. – канд. пед. наук: 13.00.08 / Н. В. Саблина. – М., 2015. – 163 л.
8. **Бидайбеков, Е. Ы, Гриншкун, В. В.** Особенности обучения педагогов компьютерной графике в условиях фундаментализации образования / Е. Ы. Бидайбеков, В. В. Гриншкун // Современные информационные технологии и IT-образование. – 2017. – № 2. – С. 103–109.
9. Маркова, А. К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. – М., 1996. – 308 с.
10. **Рыжова, Н. И.** Развитие методической системы фундаментальной подготовки будущих учителей информатики в предметной области: дис. – докт. пед. наук: 13.00.02 / Н. И. Рыжова. – СПб., 2000. – 429 л.
11. **Роберт, И. В.** Теория и методика информатизации образования (психологопедагогический и технологический аспекты) / И. В. Роберт. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 398 с.
12. **Копосова, Е. Г.** Междисциплинарный подход в обучении математике студентов бакалавриата (на примере химических направлений подготовки): дис. – канд. пед. наук: 13.00.08 / Е. Г. Копосова. – СПб., 2010. – 195 л.
13. **Тонкович, И. Н.** Формирование модели учебной дисциплины в рамках компетентного подхода / И. Н. Тонкович // Инновационные образовательные технологии. – 2012. – № 12. – С. 40–44.

REFERENCES

1. **National** Strategy for a Sustainable Social and Economic Republic of Belarus for the Period up to 2030 // Economic Bulletin of the Research Economic Institute of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus. – № 4 (214). – 2015.
2. **Vabishchevich, S. V.** Conceptual basis for the development of information and educational resources for methodical training of a computer science teacher / S. V. Vabishchevich, I. I. Tsyrcun // Vestsi BDPU. Series 3. Physics. Mathematics. Infarmatics. Biologohy. Geography. – 2014. – № 2. – p. 53–56.

3. **Krestnikov, V. S.** The role of the teacher of computer science in the formation of the information-educational environment of the school / V. S. Krestnikov // Vestnik MGPU. Series «Informatics and informatization of education». – 2009. – № 17. – p. 146–147.
4. **Arnheim, R.** Art and visual perception / Abbr. per. from English V. N. Samokhin. Total ed. and enter. article V. P. Shestakova. – M.: Progress, 1974. – 392 p.
5. **Drobyazkin, R. S.** The advantages of using 3D modeling in education / R. S. Drobyazkin, O. S. Buryakova // Herald of contemporary research. – 2017. – № 10–1 (13). – p. 66–70.
6. **1-02 05 02-2013** Higher education. First stage = Highest adukatsyya. The first stage: Specialty 1–02 05 02 Physics and Informatics; Qualification Instructor: educational standard of higher. Education / developed by BSPU. – approved. and enter 2013-08-30. – Mn.: – Ministry of Education of the Republic of Belarus, 2013. – 27 p.
7. **Sablina, N. V.** The development of artistic and creative activity of students-designers by means of computer 3D-modeling: dis.... cand. ped. sciences: 13.00.08 / N. V. Sablina. – M., 2015. – 163 p.
8. **Bidaybekov, E. Y., Grinshkun, V. V.** Features of teaching computer graphics teachers in the context of education fundamentalization / E. Y. Bidaybekov, V. V. Grinshkun // Modern information technologies and IT-education. – 2017. – № 2. – p. 103–109.
9. **Markova, A. K.** Psychology of professionalism / A. K. Markova. – M., 1996. – 308 p.
10. **Ryzhova, N. I.** The development of the methodological system of fundamental training of future teachers of computer science in the subject area: dis.... dr. ped. sciences: 13.00.02 / N. I. Ryzhova. – SPb., 2000. – 429 l.
11. **Robert, I. V.** Theory and methods of education informatization (psychological, pedagogical and technological aspects) / I. V. Robert. – M.: BINOM. Knowledge Lab, 2014. – 398 p.
12. **Koposova, E. G.** Interdisciplinary approach to teaching mathematics undergraduate students (for example, the chemical areas of training): dis.... cand. ped. sciences: 13.00.08 / E. G. Koposova. – SPb., 2010. – 195 l.
13. **Tonkovich, I. N.** Formation of a model of academic discipline in the framework of the competence-based approach Tonkovich // Innovative educational technologies. – 2012. – № 12. – p. 40–44.

Поступила
19.06.2018

После доработки
05.10.2018

Принята к печати
30.11.2018

O. G. Rylova

FEATURES OF TRAINING 3D COMPUTER MODELING AND VISUALIZATION OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS

The cognitive, developing, illustrative potential of three-dimensional computer graphics actualizes the training of future teachers in its technologies. The future teacher of computer science should be able to develop three-dimensional models and animations of the studied objects (phenomena and processes) in computer science, physics, mathematics and other academic disciplines, create copyright electronic educational resources with three-dimensional illustrations, apply augmented reality and 3D printing in professional activities.

The article describes the features of teaching three-dimensional computer modeling and visualization of future informatics teachers, identified on the basis of an analysis of the training system for students studying in specialty 1–02 05 02 Physics and Informatics at the Maxim Tank Belarusian State Pedagogical University.

The main directions for improving the learning process of three-dimensional computer graphics of future informatics teachers are indicated. Questions on three-dimensional computer modeling and visualization will pass through the content line through the content of six academic disciplines («Computer graphics and multimedia», «Computational methods and computer modeling», «Programming Technologies and Algorithmization Methods», «Information Technologies in Education», «Methods teaching informatics» and «Architecture and software of computer systems»). This will ensure consistency in the introduction and study of concepts, the choice of forms and methods of teaching, the development of teaching and methodical support. For the implementation of interdisciplinarity, it is proposed to carry out practice-oriented interdisciplinary educational projects in the framework of the study of academic disciplines in three subject areas «Computer Science», «Physics» and «Mathematics». The development of a methodical system of interdisciplinary education will ensure the formation of readiness to teach three-dimensional graphics at the stage of general secondary education and to realize its didactic possibilities in organizing educational and research activities of students.

Keywords: *future teacher of computer science, readiness for professional activity, interdisciplinary approach, three-dimensional graphics, three-dimensional computer modeling, three-dimensional computer visualization.*



Рылова Оксана Геннадьевна аспирант кафедры «Информатика и методика обучения информатике» Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка, специальность 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (информатика).

Oksana Rylova is a graduate student of the department «Informatics and methods of teaching informatics» of the Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank, specialty 13.00.02 – Theory and methods of training and education (computer science).