

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИЗУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Журавлёв В.И., Стешенко П.П., Колбун В.С.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, vadzha@bsuir.by

Abstract. The possibilities of using computer visual interactive tools in the educational process of engineering specialties are considered. The principles of creating visuals for the students' better comprehension of the studied subject are suggested.

Использование многочисленных визуальных средств при обучении электротехническим специальностям является обычной практикой. Большинство этих средств содержат элементы абстрактной визуализации, реализованных с помощью современных компьютерных технологий.

Согласно теории когнитивного обучения, визуальные представления помогают студентам лучше усваивать материал, так как более доступно объясняют теоретические принципы, выраженные даже в абстрактной форме [1]. Кроме того, различные способы визуального представления могут заинтересовать студента к поиску дополнительной информации по теме. Следовательно, студенты получают более точное представление об изучаемом объекте, если они смогут интегрировать несколько визуальных элементов в единую согласованную визуальную модель. Интерактивная компьютерная визуализация может помочь студентам лучше усваивать знания в предметной области [2].

С другой стороны, социокультурные теории предполагают, что визуальные абстракции являются важным средством дальнейшего вовлечения студентов в свою профессиональную и научную сферу [3]. Это связано с тем, что профессионалы используют аналогичные визуальные элементы в реальных задачах. Участвуя в таких социальных практиках, студенты узнают, какие визуальные абстракции используются в практических решениях. Поэтому компьютерные интерактивные средства, используемые в учебном процессе, должны содержать визуальные элементы в соответствии с общепринятыми в профессиональных областях стандартами.

Студентам часто приходится создавать компьютерные модели, предварительно создавая абстрактные визуализированные объекты, например, схемные элементы или детали конструкции. Тем не менее, такие задачи могут вызывать затруднения. Основанный на интерактивности визуальный инструмент может диагностировать неправильное толкование студентом характеристик модели. Например, когда студент разрабатывает электрическую схему, визуальный инструмент может указать на необходимость исправить конкретные ошибки проектировщика, которые он сделал в своей схеме.

Одна из целей разработки визуальных инструментов в учебном процессе состоит в том, чтобы они были достаточно простыми в использовании подобно визуальным инструментам в профессиональных технологиях. Следует уменьшать сложность визуализации модели, например, посредством введения ограничений, которые позволяют обучающимся быстрее находить варианты, путём автоматизации последовательности рутинных действий или

исправления очевидных ошибок. Чтобы оценить сложность визуализации, обычно используются тесты на адекватность отображения модели и время её построения. В отличие от визуальных инструментов для профессионального использования, в образовательных технологиях ставится цель помочь студентам дать знания в предметной области. Поэтому результат обучения часто оценивается уже после выполнения задачи, а не на количественных показателях производительности.

Эффективность визуальных инструментов может быть повышена за счёт предотвращения ошибок, которые студенты часто совершают при создании моделей. В то же время, эти ошибки конкретизируют пробелы в знаниях. Поэтому компьютерная визуализация не должна слепо предотвращать ошибки, а должна обеспечивать проактивную помощь, позволяющую студентам учиться на своих же ошибках.

Визуальные средства должны быть таковы, чтобы они адаптировались к разному уровню когнитивных способностей и к уже имеющимся знаниям и опыту пользователя. Предыдущий опыт студентов работы с одним инструментом визуализации должен помогать переходить на другой инструмент.

Таким образом, при обучении в большинстве инженерных областей целесообразно, чтобы студенты взаимодействовали с визуальными представлениями при решении практических задач. Компьютерные визуальные средства имеют хороший потенциал, обеспечивая интерактивную связь, что помогает студентам создавать визуальные представления реальных моделей, а также использовать абстрактные визуальные представления для лучшего изучения теоретических принципов.

Литература

1. Molnár, G. The role and impact of visualization during the processing of educational materials, presentation options in education and in the virtual space / G. Molnár; K. Nagy; Z. Balogh // 10th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications. – Naples, Italy, 23-25 Oct. 2019. – USB ISBN: 978-1-7281-4792-5.
2. Rau, M.A. Design tradeoffs of interactive visualization tools for educational technologies / M.A. Rau, W. Keesler, Y. Zhang, S. Wu // IEEE Transactions on Learning Technologies. – Vol.13, nr.2. – 2020. – P. 326 – 339.
3. Velázquez-Iturbide, J.Á. Evaluating the effect of program visualization on student motivation / J.Á. Velázquez-Iturbide, I. Hernán-Losada, M. Paredes-Velasco // IEEE Transactions on Education. – Vol.60, nr.3. – 2017. – P. 238 – 245.