

## **МОНИТОРИНГ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ НА ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ**

**В.В. Кузьмич**, д-р техн. наук, профессор

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: информация, хи-квадрат, интеллект-карты, логико-смысловые модели, мультимедиа-технологии, технологии визуализации.

Аннотация. В статье рассмотрены результаты исследования влияния технологий визуализации на процесс обучения. Использовались статистические методы анализа. Показано, что процесс обучения с применением технологий визуализации (инфографика, логико-смысловые модели, причинно-следственные диаграммы, интеллект-карты, мультимедиа-технологии) идет более интенсивно. При этом достигается более высокий уровень знаний в сравнении с традиционной технологией представления информации.

В связи с тем, что объем изучаемой информации слишком велик, возникает проблема ее сжатия до разумной обозримости. Эта проблема в некоторой степени может быть решена использованием в учебном процессе технологий визуализации. Обучение студентов способам самостоятельной визуализации вербальной учебной информации в графической форме способствует увеличению темпа мышления, формированию умения работать с большими объемами учебной информации, а также концептуально структурировать и упорядочивать полученные знания. Визуализация знаний помогает не только эффективному усвоению студентами соответствующей информации, но и активизирует их познавательную деятельность; развивает у них способность связывать теорию с практикой; формирует навыки визуальной культуры; воспитывает внимание и аккуратность; повышает интерес к учению.

Во время учебного процесса по дисциплинам «Введение в упаковочное производство», «Введение в инженерное образование», «Экология упаковочного производства», «Процессы

и аппараты в упаковочном производстве» в течение четырех лет проводился мониторинг влияния процессов визуализации знаний на качество обучения студентов. При проведении мониторинга ставились следующие задачи:

- 1) использовать при обучении различные технологии визуализации учебной информации;
- 2) научить студентов самостоятельно использовать эти технологии;
- 3) научить студентов способам самостоятельного представления текстовой информации в графической форме;
- 4) сформировать у студентов навыки визуализации текста;
- 5) развить у студентов творческие способности и побудить их к самостоятельной творческой деятельности.

В ходе эксперимента учащиеся освоили процессы создания интеллект-карт, логико-смысловых моделей, применения мультимедиа технологий [1].

Результаты экспериментов были сведены в таблицы. Исследовались следующие технологии визуализации при обучении: логико-смысловые модели (ЛСМ); интеллект-карты (ИК); мультимедиа технологии (ММТ).

В качестве контрольного варианта использовалась традиционная технология конспектирования (ТТ).

Для проведения исследования были выбраны две группы студентов: экспериментальная и контрольная (по 30 человек в каждой), с близким уровнем успеваемости (расхождение среднего балла по группам не превышало 10%), следовательно, по уровню подготовки группы были сопоставимы.

В связи с тем, что в результате проведенного исследования получено лишь небольшое количество выборочных данных, была использована вероятностная модель математической статистики. Дело в том, что только с ее помощью можно перенести свойства, установленные в результате анализа конкретной выборки, на другие выборки, а также на всю так называемую генеральную совокупность. Термин «генеральная совокупность» применяется, когда речь идет о большой, но конечной совокуп-

ности. Чтобы перенести выводы с выборки на более обширную совокупность, необходимы те или иные предположения о связи выборочных характеристик с характеристиками этой более обширной совокупности. Эти предположения основаны на соответствующей вероятностной модели.

В окружающем мире одни события могут возникать одинаково часто, а могут встречаться с разной вероятностью, и описать данную вероятность довольно сложно. На языке статистики это означает проверить расхождения в ожидаемых и реальных частотах на достоверность различий. Метод, с помощью которого можно ответить на данный вопрос, – это метод расчета критерия хи-квадрат (критерий хи-квадрат обозначается  $\chi^2$ ).

Распределение хи-квадрат является одним из наиболее широко используемых в статистике для проверки статистических гипотез. На основе этого распределения построен один из наиболее мощных критериев – критерий  $\chi^2$  (также *критерий согласия Пирсона*). Критерий  $\chi^2$  применяется для проверки гипотезы различных распределений. В этом заключается его достоинство.

Расчетная формула критерия [2]:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(m - m')^2}{m'}$$

где  $m$  и  $m'$  – соответственно эмпирические (экспериментальные) и теоретические (контрольные) частоты рассматриваемого распределения;  $n$  – число степеней свободы.

Для проверки необходимо сравнивать эмпирические (наблюдаемые) и теоретические (вычисленные в предположении нормального распределения) частоты.

В результате проведенного исследования было установлено [3], что:

1) в экспериментальной группе, обучающейся по технологии ЛСМ, на 14% увеличилось количество студентов, показавших высокие результаты (8–10 баллов); на 44% увеличилось количество студентов, показавших средние результаты (5–7 бал-

лов); на 34% уменьшилось количество студентов, показавших низкие результаты (2–4 балла), в сравнении с контрольной группой (ТТ). Однако предположение о том, что процесс обучения с использованием технологии ЛСМ идет более интенсивно и достигается более высокий уровень знаний в сравнении с традиционной технологией, в результате статистического расчета не подтверждается;

2) в экспериментальной группе, обучающейся по технологии ИК, на 43% увеличилось количество студентов, показавших высокие результаты; на 44% увеличилось количество студентов, показавших средние результаты; на 50% уменьшилось количество студентов, показавших низкие результаты, в сравнении с контрольной группой (ТТ). Предположение (гипотеза) о том, что в ходе обучения с использованием технологии ИК процесс обучения идет достаточно интенсивно и достигается достаточно высокий уровень знаний в сравнении с традиционной технологией, подтверждается и в результате статистического расчета;

3) в экспериментальной группе, обучающейся по ММТ, на 57% увеличилось количество студентов, показавших высокие результаты; на 56% увеличилось количество студентов, показавших средние результаты; на 64% уменьшилось количество студентов, показавших низкие результаты, в сравнении с контрольной группой (ТТ). Предположение (гипотеза) о том, что в ходе обучения по ММТ процесс обучения идет более интенсивно по сравнению с контрольным методом и достигается более высокий уровень знаний в сравнении как с ТТ, так и с другими технологиями визуализации (ЛСМ, ИК), подтверждается и в результате статистического расчета.

Таким образом, по результатам исследования наиболее высокий уровень знаний достигнут при обучении с использованием мультимедиа технологий, достаточно высокий – с использованием технологии интеллект-карт. Более низкий уровень знаний при обучении с использованием технологии логико-смысловых моделей можно объяснить как сложностью создания та-

ких моделей, так и недостаточной подготовленностью студентов к их созданию.

Сопоставление результатов исследования влияния на процесс обучения использования технологий визуализации демонстрирует большие возможности представленных технологий (мультимедиа-технологии, интеллект-карты, логико-смысловые модели) как средства усвоения знаний и формирования мышления. Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что правильное построение обучения с использованием технологий визуализации в значительной степени способствует формированию мышления и усвоения учебного материала.

В результате исследования с использованием статистических методов анализа подтверждено, что процесс обучения с применением технологий визуализации идет более интенсивно и достигается более высокий уровень знаний в сравнении с традиционной технологией.

Данное исследование позволяет сделать вывод, что правильное построение обучения с использованием технологий визуализации в значительной степени способствует формированию мышления и усвоению учебного материала.

### **Список литературы**

1. Кузьмич, В. В. Технологии визуализации в упаковочном производстве / В. В. Кузьмич. – Минск : БНТУ, 2014. – 397 с.
2. Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О. Ю. Ермолаев. – 2-е изд., испр. – Москва : МПСИ : Флинта, 2003. – 336 с.
3. Кузьмич, В. В. Мониторинг влияния технологий визуализации на процесс обучения / В. В. Кузьмич // Профессиональное образование. – Минск, 2015. – № 1 (19). – С. 11–16.