



Преподавателю вуза

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ АНИМАЦИОННЫХ ПРОГРАММ

Доктор техн. наук, профессор **П.В. Боровцов**
Пермский военный институт внутренних войск МВД России

При проведении исследований предполагалось, что применение компьютерных анимационных программ повысит качество изучения технических дисциплин и уровень умения учиться. Уровень умения учиться является показателем качества профессиональной подготовки курсантов.

Проведение оценки эффективности обучения курсантов военных вузов с помощью компьютерных анимационных программ представляет большую сложность, так как в настоящее время не существует единого критерия для определения эффективности обучения, и характерными чертами образования в вузе являются многокритериальность и вариативность. Существует мнение, что педагогическая эффективность – степень соответствия между проектируемыми и достигаемыми результатами. Определение эффективности при этом может быть сведено к сравнению уровней обученности, достигаемых при различных дидактических воздействиях. Многие ученые считают (2-4), что важнейший критерий оптимальности – время, связанное со структурой педагогической системы. При этом время рассматривается как мера педагогического труда (2; 4). Некоторые педагоги выделяют комплекс наиболее существенных показателей, достигаемых в результате обучения, к которым относятся: объем знаний, их системность, осмысленность, прочность, действенность и т.п. Особая заслуга в оценке различных подходов к установке критериев эффективности обучения принадлежит Ю.К. Бабанскому (1). Большое внимание обращается на необходимость оптимизации по нескольким критериям и возможность компромиссов при их выборе. При этом предполагается, что сравнение альтернатив сначала делается по одному критерию, затем по другому – и так до тех пор пока не будет избран вариант, в лучшей мере соответствующий всему комплексу критериев или доминирующему среди них. В качестве важнейших критериев педагогического процесса предлагается считать эффективность (как результат учения, воспитания и развития), качество решения учебно-воспитательных задач (как степень соответствия результатов обучения целям, задачам и возможностям обучаемого), а также расходы времени и усилий педагогов и учащихся (как степень соответствия действующим нормативам).

Для оценки эффективности анимационных программ при изучении курсантами технических дисциплин мы будем использовать следующие критерии:

1) уровень умения учиться (уровень обученности и обучаемость специальным дисциплинам) – как показатель качества военно-профессиональной подготовки;

2) расходы времени и усилий педагогов и курсантов – мера педагогического труда и степень соответствия нормативам.

Перед проведением эксперимента был проведен анализ умения учиться по среднему баллу аттестата о среднем образовании. Принято, что именно средний балл аттестата является наиболее применяемым параметром, позволяющим в общем смысле говорить об умении курсанта учиться. Редко бывает, что курсант, имеющий прочные школьные знания, плохо учится в институте, и наоборот. Этого нельзя сказать о результатах вступительных экзаменов, которые гораздо реже соответствуют истинным знаниям абитуриентов.

Для выбора экспериментальной и контрольной группы курсантам всех взводов в начале 5-го семестра были предложены три контролируемых программы. Уровень сложности вопросов всех контролируемых программ одинаков. В каждом взводе проводился замер времени, необходимого каждому курсанту на выполнение программ, и фиксировалась оценка, полученная при этом. Анализируя эти два показателя, можно судить о качестве знаний курсантов. Показатель времени выполнения программы подвергался статистической обработке, поскольку использование балльной шкалы оценок в качестве критерия в педагогических исследованиях некорректно, так как она является шкалой порядка и не дает информации о характере интервалов между соседними значениями оценок. Шкала времени является шкалой отношений, считающейся самой мощной шкалой. Она дает возможность оценить, во сколько раз измеряемый объект больше (меньше) другого. С помощью математической статистики можно строить шкалы отношений, при этом не возникает никаких проблем с обоснованием достоверности различий между контрольными и экспериментальными группами (1-3; 6).

Конечным результатом использования компьютерных анимационных программ является повышение уровня знаний по изучаемым техническим дисциплинам, поэтому использование времени выполнения контрольных заданий, в которых применяются компьютерные анимационные программы, в качестве критерия уровня устойчивых знаний представляется обоснованным. Средний балл группы за выполнение контрольных заданий выставляется компьютером, поэтому является лучшим косвенным подтверждением основных результатов, чем балл, выставленный преподавателем (3; 6).

Анализ работ показывает, что в большинстве педагогических исследований методы математической статистики применяются при необходимости установления достоверности различий между результатами обучения, воспитательных воздействий в контрольных и экспериментальных группах. Проведенный анализ литературы по математической статистике показал, что соответствующие разделы написаны настолько нечетко и сложно, что разобраться в них непрофессионально-математикой довольно-таки трудно (6; 7). Ввиду этого обработка результатов измерения времени выполнения контрольных заданий с использованием анимационных программ осуществлялась с учетом рекомендаций А.М. Новикова (3). Эти рекомендации заключаются в том, что при использовании шкалы отношений, если применяются точно и объектив-

но измеренные оценки, то для проверки статистической достоверности дифференциации (разности) двух средних показателей (среднее значение по одной и по другой группе) применяется *t*-критерий Стьюдента или *F*-критерий Фишера. Если количество измерений в каждой группе велико (сотни), то можно быть уверенным (по крайней мере, для педагогических исследований), что эти замеры будут распределены по нормальному закону (распределение Гаусса). При малых выборках, когда количество замеров мало (десятки), то для того, чтобы убедиться в том, что распределение близко к нормальному (распределение Гаусса), необходимо сопоставить значения среднего, моды и медианы. Если значения среднего, моды и медианы приблизительно совпадают, то распределение будет по нормальному закону (распределению Гаусса) и можно применять *t*-критерий Стьюдента или *F*-критерий Фишера (2; 3; 6; 7).

Критерий согласия Стьюдента позволяет осуществлять сравнение средних значений двух совокупностей измерений с неизвестными, но равными дисперсиями σ^2 и имеющими нормальное распределение. Значение среднего в данном случае будет являться показателем качества знаний по специальной дисциплине у курсантов исследуемых групп. Чем выше уровень знаний в группе и чем устойчивее эти знания, тем показатель среднего меньше (конечно, до определенных пределов). Проверка по этому критерию сводится к вычислению значения критерияльной статистики по формуле (6):

$$t = \frac{\{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\bar{\mu}_1 - \bar{\mu}_2)\} (n_1 + n_2 - 2)^{1/2}}{\{(1/n_1) + (1/n_2)\}^{1/2} \{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2\}^{1/2}}, \quad (1)$$

где $\bar{\mu}_1, \bar{\mu}_2$ – среднее (теоретического распределения) первой и второй совокупностей данных измерений соответственно (на основании гипотезы H_0 полагаем $\bar{\mu}_1 = \bar{\mu}_2$); $\bar{x}_1, \bar{x}_2$ – среднее выборочное (среднее арифметическое) первой и второй совокупностей данных измерений соответственно (определяется по формуле 2); S_1^2, S_2^2 – выборочная дисперсия первой и второй совокупностей данных измерений соответственно (определяется по формуле 3); n_1, n_2 – число измерений в первой и второй совокупностях данных соответственно.

Затем определяется число степеней свободы *t*-распределения по формуле:

$$k = n_1 + n_2 - 2. \quad (2)$$

Выбирается уровень значимости *a* (в данном случае 0,05), и из таблиц, приведенных в литературе (6; 7), по выбранному уровню значимости *a* и вычислительному числу степеней свободы *k*, находится значение $t_{0,05}$. Расчетное значение *t* сравнивается с табличным $t_{0,05}$, и если $|t| < t_{0,05}$, то гипотеза (H_0) о равенстве средних двух сравниваемых совокупностей принимается.

Критерий согласия Фишера позволяет осуществить сравнение дисперсий двух совокупностей измерений, имеющих нормальное распределение. Значение дисперсии в данном случае будет являться показателем однородности качества знаний по специальной дисциплине у курсантов исследуемых групп. Чем однороднее уровень знаний в группе, тем показатель дисперсии меньше. Проверка по этому критерию сводится к вычислению значения критерияльной статистики по формуле (6; 7):

$$F = \frac{S_1^2 / \sigma_1^2}{S_2^2 / \sigma_2^2} \quad (3)$$

где σ_1^2, σ_2^2 – дисперсия (теоретического распределения) первой и второй совокупностей данных измерений соответственно; S_1^2, S_2^2 – выборочная дисперсия первой и второй совокупностей данных измерений соответственно.

В формуле 3 на основании гипотезы (H_0) о равенстве дисперсий совокупностей данных измерений полагаем $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$. В результате выражение 3 принимает вид:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}, \quad (4)$$

Затем определяется число степеней свободы *F*-распределения по формуле:

$$p = n_1 - 1; \quad q = n_2 - 1, \quad (5)$$

где n_1, n_2 – число измерений в первой и второй совокупностях данных соответственно.

В дальнейшем выбирается уровень значимости *a* (в данном случае – 0,05) и из таблиц, приведенных в литературе (6; 7), по выбранному уровню значимости и вычисленным числам степеней свободы *p* и *q* находится значение верхней 2,5-процентной области $F_{p,q}$ -распределения. Если вычисленное значение *F* лежит ниже критического значения $F_{p,q}$, то гипотеза (H_0) о равенстве дисперсий двух сравниваемых совокупностей принимается.

Обработка результатов измерения времени осуществлялась с использованием стандартных пакетов компьютерных программ по статистике – SPSS 10.0 и STATISTICA 6.0.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабанский Ю.К. Введение в научное исследование по педагогике. – М.: Педагогика, 1988.
2. Загвязинский В.И. Методология и методика педагогического исследования. – М.: Педагогика, 1982.
3. Новиков А.М. Научно-экспериментальная работа в образовательном учреждении (деловые советы). – М.: Изд-во АПО, 1996.
4. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред. П.И. Пидкасистого. – М.: Российское педагогическое агентство, 1996.
5. Подласый И.П. Педагогика: Новый курс: Учебник для студентов высших учебных заведений: В 2 кн. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002.
6. Поллард Дж. Справочник по вычислительным методам статистики / Пер. с англ. В.С. Занадворова; под ред. и с предисловием Е.М. Четыркина. – М.: Финансы и статистика, 1982.
7. Справочник по вероятностным расчетам. – М.: Воениздат, 1970.

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ГРУППОВЫХ ФОРМ РАБОТЫ

Канд. пед. наук, доцент **И.С. Скляренко**

Уссурийский филиал Дальневосточного юридического
института МВД России

*Легче изменить индивидуумов,
собранных в группу,
чем изменить каждого из них
в отдельности.*

Курт Левин

Обучение и воспитание есть единый образовательный процесс. Это давно доказано и не вызывает никаких сомнений: невозможно обучать не воспитывая и воспитывать не обучая. Немецкий философ и педагог И.Ф. Герbart (1776-1841) писал: “Обучение без нравственного образования без обучения есть цель, лишённая средств”. Другое дело, если речь идет о конкретных вопросах “Чему учить?” и “Что воспитывать в личности?” применительно к определенным методикам, учениям и системам. Так, например, методика В.Ф. Шаталова