

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА КОМПЬЮТЕРНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Т.Б. Тарабрина¹

Самарский государственный технический университет
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
E-mail: ttb2007@yandex.ru

В статье рассматриваются способы проверки эффективности применения комплекса компьютерных моделирующих лабораторных работ. Изложены теоретические основы педагогического эксперимента по обоснованию и апробированию активных методов обучения в процессе профессиональной подготовки на лабораторных занятиях по дисциплине «Гидравлика» с использованием компьютерных лабораторных работ.

Ключевые слова: педагогический эксперимент, лабораторный эксперимент, эффективность педагогических мероприятий, компьютерная лабораторная работа.

Педагогический эксперимент – это научно обоснованная система организации педагогического процесса, направленная на открытие нового педагогического знания, проверку и обоснование заранее разработанных научных предположений [1]. Слово «эксперимент» от лат. experimentum – «проба, опыт, испытание». Существует множество определений понятия «педагогический эксперимент». Например, М.Н. Скаткин считает педагогический эксперимент методом познания, с помощью которого исследуются педагогические явления, факты, опыт, И.П. Подласый определяет его как научно поставленный опыт преобразования педагогического процесса в точно учитываемых условиях [2]. В нашей работе это проверка эффективности применения комплекса компьютерных лабораторных работ при изучении дисциплины «Гидравлика» в техническом вузе.

В зависимости от цели эксперимент может быть констатирующий, уточняющий, созидательно-преобразующий, контрольный. Чаще всего выделенные виды эксперимента применяются комплексно и составляют целостную модель исследования. Если заключительный, контрольный эксперимент подтверждает сделанные выводы, то они становятся теоретическим и методическим достоянием педагогики.

Особое место в методике педагогических исследований занимает лабораторный эксперимент. Примером лабораторного эксперимента может быть обучение экспериментальной группы студентов в соответствии с разработанной методикой и дальнейшее изучение полученных результатов с целью совершенствования учебного процесса. Для изучения объективного влияния компьютерных моделирующих лабораторных работ на формирование теоретических знаний студентов по дисциплине «Гидравлика» была разработана программа проведения лабораторного практикума с использованием натуральных и компьютерных лабораторных работ. Данная программа легла в основу педагогического эксперимента, проводимого среди студенческих групп теплоэнергетического и нефтетехнологического факультетов. В исследовании принимали участие студенты двух групп 2-го курса. Общее количество выборки составило 47 человек. Опытной экспериментальной базой являлась кафедра «Теоретические основы теплотехники и гидромеханика» (ТОТиГ), лаборатория «Гидравлика».

Для выбора экспериментальной и контрольной групп необходимо было получить информацию о мотивах деятельности студентов, ее направленности, а также выделить категории лиц, заинтересованных в учебе, лиц, которым учиться неинтересно, и тех, кому учиться очень хочется, хотя и трудно. Для этого уже в самом начале учебного года проводились соответствующие психологические исследования, которые способствовали бы построению учебного и воспитательного процессов с ориентацией на разные индивидуальные качества студентов, на разные возможности.

Целью диагностической программы стало изучение особенностей мотивации учебной деятельности студентов второго курса и выделение контрольной и экспериментальной групп для дальнейшего исследования эффективности мероприятий, направленных на формирование навыков самообразовательной деятельности студентов вуза в рамках проведения комплекса компьютерных моделирующих лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика».

¹Тарабрина Тамара Борисовна, аспирант, каф. «Теоретические основы теплотехники и гидромеханика»

Задачи диагностической программы можно сформулировать следующим образом.

1. Выявление ведущих мотивов учебной деятельности студентов.
2. Установление связи между мотивацией учебной деятельности студентов и их профессиональной направленностью.
3. Установление связи между мотивацией учебной деятельности студентов и их личностной направленностью.
4. Установление связи между мотивацией учебной деятельности студентов и их ценностными ориентациями.
5. Выделение контрольной и экспериментальной групп для дальнейшего исследования эффективности педагогических мероприятий.

Использованные методики представлены в таблице.

Таблица

Методика	Цели
№ 1 «Изучение мотивов учебной деятельности студентов» (А.А. Реан, В.А. Якунин)	Определение частоты выбора того или иного мотива (по всей выборке)
№ 2 «Мотивация обучения в вузе» (Т.И. Ильина)	Изучение мотивации обучения в вузе

В ходе проведения исследования с помощью методики «Изучение мотивов учебной деятельности студентов» (А.А. Реан, В.А. Якунин) студенту предъявляется список мотивов учебной деятельности. Из 16 мотивов ему необходимо выбрать 5 наиболее значимых, тех, которые при выборе занимают первые места и являются главными в мотивационной сфере учебной деятельности студента.

В методике «Мотивация обучения в вузе» (Т.И. Ильина) имеются три шкалы: «приобретение знаний»; «овладение профессией»; «получение диплома». В ходе проведения эксперимента использовали опросник, состоящий из 50 пунктов. Студент внимательно читает утверждение и отмечает свое согласие или несогласие с предлагаемым утверждением. Результаты исследования, полученные с помощью методики № 1 «Изучение мотивов учебной деятельности студентов» и № 2 «Мотивация обучения в вузе» в двух группах, анализируются и сравниваются.

Анализ результатов показал, что, несмотря на некоторые различия, в обеих группах доминируют одинаковые мотивы. Таким образом, эти группы близки, что позволяет одну из них рассматривать как контрольную (нефтетехнологический факультет), а вторую как экспериментальную (теплоэнергетический факультет) для дальнейшего исследования эффективности мероприятий, направленных на формирование навыков самообразования у студентов вуза.

Приступая к эксперименту, необходимо тщательно продумать его цель, задачи, составить программу исследования, спрогнозировать предполагаемые результаты. Целью данного педагогического эксперимента является разработка методики проведения компьютерных лабораторных работ, способствующей повышению эффективности изучения теоретических явлений и процессов в курсе гидравлики технического вуза. Предполагается, что эффективность усвоения студентами технического вуза теоретического материала в курсе «Гидравлика» и мотивация учения будут повышаться, если для изучения физических теоретических моделей в лабораторном практикуме разработать и систематически использовать компьютерные моделирующие лабораторные работы, реализующие концепцию поэтапного погружения в теоретический материал на основе активно-поисковой самостоятельной деятельности студентов.

Для этого были поставлены следующие задачи:

- внедрить комплект компьютерных моделирующих лабораторных работ, способствующих поэтапному изучению теоретического материала в процессе выполнения работы;
- разработать методику самостоятельного поэтапного получения студентами профессиональных знаний при проведении компьютерных лабораторных работ;
- разработать план проведения натуральных и компьютерных лабораторных работ с их чередованием;
- проверить эффективность разработанной методики в ходе педагогического эксперимента.

В соответствии с целями и задачами исследования были выделены следующие этапы педагогического эксперимента:

1. Определение степени готовности студентов к выполнению и восприятию компьютерных моделирующих лабораторных работ.

2. Изучение объективного влияния компьютерных моделирующих лабораторных работ на формирование теоретических знаний студентов по курсу «Гидравлика».

3. Выявление возможности корреляции между уровнем теоретических знаний студентов и долей компьютерных моделирующих лабораторных работ в лабораторном практикуме.

Для определения степени готовности студентов к выполнению и восприятию компьютерных моделирующих лабораторных работ среди них проводился опрос «Оценка студентами уровня своей компьютерной грамотности». Статистическая обработка результатов опроса позволила получить следующие результаты. Согласно проведенному опросу среди студентов 2 курса с операционной системой Windows знакомы и имели опыт работы 98% опрошенных. 76% студентов, по их собственной субъективной оценке, владеют компьютером на уровне пользователя, причем 42% считают себя квалифицированными пользователями и 34% – неквалифицированными. О знании стандартного интерфейса различных прикладных программ и математических пакетов заявили 87% опрошенных, 79% студентов 2 курса имеют персональный компьютер, 16% студентов постоянно имеют возможность работать на компьютере своих знакомых или родственников и только 5% студентов не имеют возможности самостоятельно работать на компьютере вне учебных аудиторий. Этим студентам была предоставлена возможность заниматься в Информационном вычислительном центре теплоэнергетического факультета. Полученные данные позволили сделать следующие выводы:

– студенты второго курса имеют достаточный опыт работы на компьютере, технически и психологически готовы к использованию специальных учебных программных средств;

– наиболее перспективной для разработки этих программных средств является платформа операционной системы Windows.

Анализ современных разработок компьютерных лабораторных работ позволил разделить их на две группы: работы, направленные на воспроизведение реальных физических экспериментов, и работы, направленные на изучение физических теоретических моделей (компьютерные моделирующие лабораторные работы).

При выполнении компьютерных лабораторных работ, направленных на изучение теоретических моделей (как и при выполнении компьютерных работ, воспроизводящих реальные физические эксперименты), за основу берется методика проведения натурального эксперимента. Полное усвоение теоретического материала здесь является необходимым условием допуска к работе. В результате выполнение компьютерной моделирующей лабораторной работы становится иллюстрацией к изученной теории.

У студентов появляется ответственность за свои результаты не только перед преподавателем, но и перед другими студентами, так как по окончании исследования обучаемые по указанию преподавателя обмениваются данными. При подведении итогов лабораторной работы каждый студент анализирует не только свои результаты, но и результаты товарищей. При этом каждый хорошо представляет, каким образом эти данные получены.

Особенность усвоения теоретического материала при выполнении компьютерных моделирующих лабораторных работ заключается в том, что теоретический материал изучается постепенно, в процессе всего выполнения лабораторной работы. Основой для построения такой концепции является концепция последовательного изучения теоретического материала. Для этого необходимо достаточное количество разработанных и внедренных лабораторных работ. На кафедре ТОТиГ по дисциплине «Гидравлика» используется 18 компьютерных лабораторных работ, охватывающих 2/3 теоретического материала курса «Гидравлика».

В преподавании гидравлики именно лабораторный практикум может обеспечить наиболее свободный доступ каждого студента к изучаемому объекту, в частности к компьютерной модели. Поэтому изучение физических моделей в рамках лабораторного практикума с помощью специально разработанных компьютерных лабораторных работ позволит полностью реализовать возможности поэтапного формирования у студентов первичных навыков моделирования.

На основе разработанной концепции реализован комплекс из 18 компьютерных моделирующих лабораторных работ по курсу «Гидравлика», сопровождающийся полным комплектом методических пособий. Отличительной особенностью данного комплекса является наличие работ разного уровня сложности, что позволяет корректировать различия в базовой подготовке студентов.

Компьютерные лабораторные работы дают возможность использования методики фронтального выполнения моделирующих лабораторных работ. В соответствии с данной методикой при фронтальном выполнении работы каждому студенту предоставляется самостоятельная область исследования в рамках общей задачи.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

- разработана методика изучения теоретических моделей при выполнении компьютерных лабораторных работ на основе применения теории поэтапного формирования умственной деятельности;

- определена последовательность методик проведения натуральных и компьютерных лабораторных работ, направленных на изучение теоретических моделей в курсе «Гидравлика» технического вуза: фронтальное выполнение работы в начале семестра; адаптированная традиционная методика в течение семестра; самостоятельное выполнение работ, не вошедших в учебный план, во второй половине семестра.

После выполнения компьютерных лабораторных работ 63% студентов подтвердили, что полностью поняли теоретический материал, на котором основана работа. Опрос выявил явный интерес студентов к выполнению компьютерных моделирующих лабораторных работ. Студенты отметили, что выполнять работу было: очень интересно – 23%; интересно – 57%; не очень интересно – 17%; неинтересно – 2% и скучно – 1%. Несмотря на то, что многие студенты (48%) на момент опроса сделали уже более двух работ, подавляющее большинство (71%) хотело бы выполнить еще одну компьютерную лабораторную работу.

Для проверки влияния выполнения компьютерных лабораторных работ на усвоение материала по отдельным темам было проведено тестирование студентов по материалу одной темы. Для проведения эксперимента была выбрана тема «Гидростатика». Первый этап тестирования проводился после того, как лекционный материал по данной теме был прочитан. Второе контрольное тестирование проводилось после выполнения лабораторных работ (в конце семестра). По результатам первой контрольной точки (теста) можно сделать вывод о среднем уровне усвоения лекционного и практического материала, так как 59% студентов получили «хорошие» и «отличные» оценки, из них более 45% студентов выполнили тест на оценку «отлично». По результатам второй контрольной точки (теста) можно сделать вывод о том, что тема освоена студентами на достаточном уровне, так как 68% студентов получили «хорошие» и «отличные» оценки.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод: показатели качества подготовки студентов по второй контрольной точке (тест) превышают показатели качества освоенного материала по первой контрольной точке.

По результатам тестирования в начале семестра и экзамена в конце семестра было проведено изучение влияния компьютерных моделирующих лабораторных работ на формирование теоретических знаний студентов по курсу «Гидравлика». Контрольная и экспериментальная группы показали статистически равнозначные результаты на тестировании в начале семестра. Затем студенты контрольной группы выполняли только натурные лабораторные работы (25 чел.), а студенты экспериментальной группы наряду с натурными выполнили 3-5 компьютерных моделирующих лабораторных работ (22 чел.).

В итоге увеличение доли повышенных оценок на экзамене в экспериментальной группе по сравнению с контрольной нельзя назвать значительным. Это связано с тем, что эффективность теоретической подготовки зависит не только от выполнения компьютерных моделирующих лабораторных работ. Лекционные и практические занятия и в контрольной, и в экспериментальной группе проводились традиционным образом. Тем не менее, следует отметить, что включение в учебный процесс компьютерных моделирующих лабораторных работ отражается не только на уровне теоретических знаний студентов, но и на повышении интереса к обучению.

В ходе проведенных исследований получены следующие результаты:

- сформирован комплект компьютерных моделирующих лабораторных работ, отвечающих выработанной концепции поэтапного усвоения теоретического материала;

- определена последовательность проведения компьютерных моделирующих лабораторных работ в рамках лабораторного практикума;

- определен порядок чередования натуральных и компьютерных лабораторных работ.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

– предложенная педагогическая концепция проведения компьютерных моделирующих лабораторных работ способствует формированию познавательной деятельности студентов на высоком теоретическом уровне;

– экспериментальная проверка гипотезы о позитивном влиянии компьютерных моделирующих лабораторных работ на результат изучения студентами теоретического материала из курса гидравлики проведена на достаточно большом статистическом материале и дала положительный результат.

Исходя из проведенных исследований, можно сделать вывод, что эффективность усвоения студентами технического вуза теоретического материала в курсе гидравлики повышается, если для изучения дисциплины в лабораторном практикуме систематически используются компьютерные моделирующие лабораторные работы, позволяющие поэтапно усваивать теоретический материал. Использование разработанных компьютерных моделирующих лабораторных работ в реальном учебном процессе позволило повысить мотивацию студентов к изучению такой общеобразовательной дисциплины, как «Гидравлика». Изучение теоретических моделей в рамках лабораторных занятий позволило сгладить противоречие между теорией и практикой в процессе изучения курса «Гидравлика» технического вуза, а также расширить область включенности моделирования в учебный процесс.

Использование компьютера как составляющей информационных технологий оказывает огромное влияние на развитие современного лабораторного практикума по гидравлике. Основной целью, реализуемой с помощью компьютерных моделирующих лабораторных работ по гидравлике, следует считать формирование навыков исследования теоретических моделей и более глубокое усвоение теоретического материала соответствующей учебной дисциплины. В натурном физическом эксперименте трудно воспроизвести идеальные условия, описанные в теории, поэтому он не всегда может стать опорой для формирования навыков эксперимента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов О.В., Ревинская О.Г., Филимонов С.С. Компьютерные лабораторные работы как один из способов развития интереса к изучению физики // Материалы X Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные процессы в высшей школе», Краснодар, 23-26 сентября 2004 г. – Краснодар, 2004. – С. 98-99.
2. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 2005.
3. Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика, 2007.

Поступила в редакцию – 26/III/2012,
в окончательном варианте – 26/III/2012.

UDC 37.013.75

EXPERIMENTAL VERIFICATION OF THE COMPUTER-BASED LABORATORY MODELS IMPLEMENTATION EFFECTIVENESS IN HYDRAULICS IN TECHNICAL UNIVERSITY

T.B. Tarabrina

Samara State Technical University
244 Molodogvardeiskaya st., Samara, 443100
E-mail: ttb2007@yandex.ru

The article discusses methods of testing computer-based laboratory models implementation effectiveness. The study explains theoretical basis for the justification of pedagogical experiment and testing of active learning techniques in the process of professional training during laboratory sessions in Hydraulics using computer-based labs works in the "Theoretical Foundations of Thermal Engineering and Hydromechanics" department in Samara State Technical University.

Keywords: *pedagogical experiment, laboratory experiment, the effectiveness of educational interventions, computer laboratory work.*

Original article submitted – 26/III/2012,
revision submitted – 26/III/2012.

Tamara B. Tarabrina, the post-graduate student of chair "Theoretical bases heating engineers and a hydromechanics".

