

2. Положение об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования // Постановление Министерства образования Республики Беларусь 26 июля 2011 г. № 167 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edu.gov.by/sm.aspx?guid=54823>. – Дата доступа: 27.02.2013.
3. Технологии дистанционного обучения в процессе профессиональной подготовки и переподготовки педагогических кадров: пособие / А.И. Андарало, А.Ф. Климович, В.А. Шинкаренко [и др.] [Электронный ресурс]. – Минск: БГПУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
4. Экспертиза электронных образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zaoisc.ru/metod/posobiya/posob-ekspertiza.doc>. – Дата доступа: 04.06.2012.

УДК 681.324

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА К ФОРМИРОВАНИЮ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL SUPPORT OF INNOVATIVE APPROACH TO THE FORMATION OF STUDENT'S SUBJECT COMPETENCY

Ковтонюк М.М.

Kovtoniuk M.

Винницкий государственный педагогический университет им. М. Коцюбинского
Винница, Украина

Summary. In the article the author's innovative learning calculus students specializing in mathematics pedagogical colleges. The proposed authoring system based on the technologies of the modular developmental education.

В высшем профессиональном педагогическом образовании сегодня актуальной является разработка инновационных технологий обучения, использующих компетентностный подход и обеспечивающих качественную подготовку будущих учителей математики. Анализ педагогической литературы показывает, что существуют разные подходы к классификации компетентностей учителя, в частности их разделяют на общие (ключевые) (общенаучные, социально-личностные и инструментальные) и профессиональные (специальные, методические и психолого-педагогические). С.А. Раков предлагает к специальным (предметно-отраслевым) математическим компетентностям отнести следующие: *процедурную* – умение решать типовые математические задачи; *логическую* – владение дедуктивным методом доказательства и опровержения утверждений; *технологическую* – владение современными информационно-коммуникационными технологиями поддержки математической деятельности; *исследовательскую* – владение методами исследования задач с помощью математических методов и ИКТ; *методологическую* – умение оценивать целесообразность использования математических методов и средств ИКТ для решения индивидуально и общественно значимых задач [1]. О направлениях приобретения предметно-отраслевых математических компетентностей указывается в отраслевых стандартах высшего образования для направления подготовки «Математика».

Важно не только сформулировать необходимые компетентности будущего учителя, но и предложить учебные технологии их формирования и контроля. Поэто-

му при разработке современных программ по учебным дисциплинам и образовательных технологий обучения следует предусматривать формирование профессиональных и общих (так называемых Я-базовых) компетентностей. Специфическими особенностями инновационного обучения является его открытость будущему, способность к предвидению на основе постоянной переоценки ценностей, настроенность на конструктивные действия в постоянно меняющихся ситуациях. В. Моторина пишет, что содержание научного термина «педагогическая технология» включает проект (модель) обоснованной педагогической системы, реализующейся в практической деятельности преподавателей вузов. Решение сформулированной задачи невозможно без применения функционально полной совокупности технологий, в состав которой должны войти три основных компонента: технология проектирования сложных педагогических объектов (компьютерных средств, модульных программ, дидактических ситуаций); технология обучения (компьютерная, модульная, ситуационная и др.); технология основ преподавания конкретного предмета [1].

Мы проводим более шести лет эксперимент по внедрению модульно-развивающей технологии в преподавание математического анализа (6 семестров) и дифференциальных уравнений (2 семестра) с целью формирования не только математической культуры будущего учителя математики, но и формирования таких базовых компетентностей, как способность и готовность к самообучению, способность и готовность применять знания, умения и навыки работы с предметными информационными системами для повышения эффективности процессов образования, самообразования и профессиональной деятельности. Эта технология применяется нами, в сочетании с традиционными формами организации учебного процесса: учебные занятия (лекции, практические, лабораторные, индивидуальные занятия, консультации), самостоятельная работа, практическая подготовка, контрольные мероприятия (контрольные работы, коллоквиумы, тесты), что согласуется с Законом Украины о высшем образовании

Приведем краткое описание основных компонентов и особенностей разработанной нами инновационной технологии.

1. Новая учебная программа по математическому анализу, созданная по модульному принципу, с новым углубленным содержанием и реализованная в новой схеме проведения аудиторных занятий в новых дидактических условиях. Она содержит семнадцать модулей, обеспечивающих 23,5 кредитов (846 часов), отведенных на эту учебную дисциплину.

2. Методическое обеспечение модульной организации обучения (авторские «Рабочие тетради студента», учебные пособия «Лекции по математическому анализу», написанные согласно действующей учебной программе на каждый семестр, и их электронная версия.

На первой странице «Тетради» содержится пояснительная записка. Объем материала в каждом семестре разделен в основном на два общих и три–четыре содержательных модуля, приведены расчеты рейтинговых баллов по видам текущего контроля. Каждый модуль состоит из расширенного плана лекций, практических занятий – из цикла типовых и нестандартных задач (где это возможно) для аудиторной и самостоятельной работы. Студент видит реальную картину требований, знает, какую информацию и в каком объеме он должен постичь на лекции, на практическом занятии и самостоятельно.

После каждого модуля представлены тексты самостоятельной и контрольной работы (или примерные образцы этих работ) в количестве 30 вариантов. Это позволяет студенту ознакомиться с задачами задолго до проведения контрольной работы, облегчить организацию контроля знаний преподавателю и позволит избежать такого явления, как пользование чужими результатами труда. Для помощи в выполнении

самостоятельной работы в тетради представлен список рекомендуемой литературы и шкала оценивания знаний по ECTS. Опыт убеждает, что такая структура и форма «Тетради» удобны в использовании, как студентами, так и преподавателем. По нашему мнению авторские учебные пособия должны быть интегрированы в технологию обучения, которую проектирует и внедряет преподаватель. Тогда логика и структура занятия становятся элементом творчества педагога, и он может реализовать собственную стратегию и методику обучения.

3. Создание и использование учебно-методического комплекса обеспечивает системность, логичность и комплексность подхода к построению курса, дифференцированность, изменение роли педагога из информационно-контрольной на консультационно-координационную.

4. Возможность получения информации через Интернет (создание сайта кафедры, сайта преподавателя). Возможность показать лучшие студенческие учебно-исследовательские или научно-исследовательские проекты на сайте. Используя современные ресурсы сетевых структур, мы можем:

- оптимизировать и структурировать информацию по критериальным нормам, которые будут доступны пользователю и значительно облегчат поиск необходимых данных;
- ввести интерактивные средства взаимодействия между пользователем (студентом) и преподавателями, сопровождающих определенную структурную единицу общего учебного комплекса и своими коллегами студентами (формы обратной связи, тематические форумы на платформе ресурса, возможность выгрузки на ресурс своих файлов);
- задействовать многоуровневую систему доступа к определенному виду контента и возможность быстрого прикрепления уровней доступа к содержимому баз данных.

Фактически основа базы нами уже запущена в работу и доступна по адресу www.kovtonyuk.inf.ua. На данный момент функционирует стандартный для такого типа структур перечень материалов, а именно:

- новости, где находится полоса новостей для студентов-математиков;
- файловый раздел, где авторизованным пользователям доступны дополнительные материалы и свободное в распространении математическое программное обеспечение;
- информация о кураторах проекта в целом и отдельных разделов;
- электронное учебное пособие «Комплекс по матанализу» является основной структурной единицей сайта на данный момент. Оно предназначено в первую очередь для студентов математических специальностей педагогических университетов и содержит семь разделов математического анализа.

Наполнение комплекса будет постепенным, а начали мы со второго, третьего и седьмого разделов. По проекту пособие содержит лекции, примеры решения задач к практическим занятиям, задания для самостоятельной работы, лабораторные работы, тесты для самопроверки знаний студентов. Все учебные материалы сайта являются собственностью автора и опубликованы в учебных пособиях и методических разработках. Пособие написано на основе многолетнего опыта работы автора со студентами математических специальностей Винницкого государственного педагогического университета.

5. Особое значение приобретает такой вид деятельности студента, как написание математических сочинений, вызывающей интерес студента к одной математической проблеме, а затем и другим взаимосвязанным проблемам. На основе математических сочинений разрабатываются более основательные студенческие научные работы. Приведем в качестве примера программу действий к написанию математи-

ческого сочинения на тему «Выпуклые функции» студентами первого курса математических специальностей педагогических вузов:

1. Необходимые идеи для формулирования основных результатов: а) принцип выделения класса выпуклых функций; б) принцип ввода операций над выпуклыми функциями.

2. Над функциями можно выполнять четыре арифметических и две теоретико-множественные операции. В связи с этим возникает вопрос: при каких условиях некоторая операция над выпуклыми функциями по определенным классам дает функцию из определенного класса? Студентам нужно исследовать возможные результаты операций $f_1 + f_2$, $f_1 - f_2$, $f_1 f_2$, $\frac{f_1}{f_2}$, $f_1 \cdot f_2$, $f_2 \cdot f_1$ над заданными выпуклыми функциями, сформулировать и доказать критерий выпуклости вверх (вниз) непрерывной функции.

3. Иллюстрация результатов, в т.ч. с применением одного из графических редакторов.

4. Исследование на выпуклость основных элементарных функций $y = x^2$, $y = x^3$, $y = a^x$ $a > 0$, $a \neq 1$, $y = \log_a x$ $a > 0$, $a \neq 1$, $y = \sin x$, $y = \cos x$.

5. Результаты исследования оформить в виде фрагмента теории выпуклых функций, в котором подать определения, теоремы и их доказательства, примеры, контрпримеры.

Мы предлагаем студентам в первом семестре написать сочинения на темы «Монотонные функции», «Ограниченные и неограниченные функции», а во втором семестре – «Применение дифференциального исчисления функции одной переменной» и «Выпуклые функции». Понятно, что в первом семестре, даже после проведенного ряда консультаций, написание таких произведений дается сложно («отлично» – 8 %, «хорошо» – 12 %, «удовлетворительно» – 30 % и «неудовлетворительно» – 50 %), а во втором семестре результаты улучшаются («отлично» – 9 %, «хорошо» – 52 %, «удовлетворительно» – 34 % и «неудовлетворительно» – 5 %). Улучшение результатов свидетельствует о заинтересованности студентов в обучении, повышении их ответственности, развитии творческого мышления, умении работать с литературой и т.д. На старших курсах студенты пишут более сложные сочинения.

Поскольку конструирование математических объектов – неотъемлемая составляющая процесса создания нового математического знания (процесса познания реалий математического мира), то логично включать его в арсенал тех умений, которыми должен овладеть студент – будущий учитель математики. Это позволит, с одной стороны, предоставить традиционному изучению учебного материала формы, стимулирующие личностную активность как обучаемого, так и обучающего. А с другой стороны – математический мир будущего учителя математики не ограничивается только школьным учебником. Т.е. включение в учебную деятельность студента трансформированных, согласно с этапами обучения, методов и приемов научного поиска, форм организации научного исследования не может не повлиять на его познавательную активность, а конструирование объектов исследования не может не придавать его деятельности личностного характера.

6. Система контроля и самоконтроля (тесты, индивидуальные контрольные работы, домашние контрольные работы, математические диктанты).

Заметим, что сейчас в вузах традиционно используется система учебных занятий по математическому анализу, состоящая из лекций и практических занятий. Такая форма как лабораторный практикум практически отсутствует в процессе изучения математического анализа, а, соответственно, эта проблема недостаточно разработана в методической литературе.

В то же время лабораторные практикумы в указанной дисциплине имеют большое значение для развития исследовательских умений студентов. Вообще, проведение таких занятий в процессе изучения математического анализа имеет смысл благодаря наличию возможностей символического и образного представления учебной информации, построению математических моделей, установлению межпредметных связей. Об этом, в частности, отмечается в Приложении к приказу МОН Украины № 1226 от 30.12.2008 г., п. 2.5: «Обеспечить информатизацию высшего физико-математического образования путем включения в процесс изучения физико-математических дисциплин лабораторных практикумов с системой компьютерной математики, средств визуализации вычислений».

В процессе лабораторной работы по математическому анализу, по нашим наблюдениям, студенты могут экспериментально подтверждать и обосновывать полученные теоретические результаты, делать самостоятельно выводы по результатам эксперимента, выдвигать гипотезы. Такая деятельность напоминает исследовательскую, а приобретенные умения и навыки студент может применить в своей дальнейшей учебно-исследовательской и профессиональной деятельности. Такое направление по обучению студентов математического анализа нам представляется перспективным.

Итак, анализ научно-методической литературы и опыт использования современных образовательных технологий в процессе изучения математического анализа в педагогических вузах позволяет сделать следующие выводы:

1. Для достижения высокой эффективности учебно-познавательной деятельности студентов следует сочетать традиционные формы обучения, которые четко регламентируют учебный процесс, с новыми образовательными технологиями, направленными на развитие личности студента (создание ситуации успеха, метод проектов, индивидуальное и дифференцированное обучение, модульное обучение).

2. Особое внимание необходимо уделить современным дидактическим средствам изучения математического анализа в педагогическом вузе. Мы предлагаем инновационную технологию, анализ которой дает возможность определять ее как модульное обучение студентов вузов в условиях личностно-развивающей модели процесса обучения, основанное на деятельностном подходе и принципе сознательности (осознается программа обучения и собственная траектория учения), характеризуется замкнутым типом управления благодаря модульной программе и модулям, относят его к категории высокотехнологичных [1].

3. Указанная технология стимулирует систематическую самостоятельную работу студентов, налаживает регулярную обратную связь, усиливает мотивацию и учебно-познавательную деятельность студентов.

4. Положительным фактором этой технологии является активное привлечение студентов старших курсов к научной и учебно-исследовательской деятельности, а также к сотрудничеству со студентами младших курсов.

5. Остается нерешенным вопрос оптимизации объема активной нагрузки преподавателей, что затрудняет процесс внедрения модульно-развивающей технологии обучения.

1. Моторіна В.Г. Дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів математики у вищих педагогічних навчальних закладах: дис... д-ра пед. наук / В.Г. Моторіна. – Харків, 2004. – 512 с.
2. Раков С.А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій: автореф... док. пед. наук / С.А. Раков. – Харків, 2005 – 46 с.