

Внедрение инновационных методов в процесс обучения математике в высших учебных заведениях

Дахер Е.А.

Украинская академия банковского дела, г. Сумы

Стаття присвячена проблемі впровадження інноваційних методів в процес навчання математиці у вищих навчальних закладах. Запропонований метод, який базується на системі Mathematica передбачає підвищення ефективності навчання математики у вищих навчальних закладах, що підтверджується експериментально.

The article is devoted to the problems of applying innovative methods in the process of teaching mathematics in the higher institutions. The proposed method based on Mathematica system was supposed to prove the efficiency of teaching mathematics in the higher institutions what was affirmed experimentally.

Анализ современного процесса обучения математике в экономических вузах позволяет сделать вывод о необходимости разработки новых методов преподавания, основанных на максимальном использовании новых информационных технологий.

Вопросы, связанные с информатизацией образования, рассматривали И.П.Велихов, А.П.Ершов, Н.Н.Красовский, И.В.Роберт, Е.Г.Торина, Н.В.Апатова, А.П.Беляева, Я.А.Ваграменко, Г.Я.Гальперин, В.М.Зеленин, В.А.Извозчиков, Н.Ф.Талызина и др.

Исследования Б.С.Гершунского, Б.Ф.Ломова, Е.И.Машбица акцентируют внимание на вопросах повышения эффективности процесса обучения и применения в нем средств компьютерных технологий. Теоретические основы использования новых информационных технологий в качестве средства обучения рассматривались в трудах А.Борка, В.М.Глушкова, В.А.Извозчикова, М.Кларка, В.В.Лаптева, В.Е.Медведева, В.М.Монахова, И.В.Роберт и др.

Некоторые аспекты проблемы подготовки преподавателей к использованию новых информационных технологий в учебном процессе отражены в трудах Ю.С.Брановского, М.М.Буняева, М.И.Жалдака, В.Л.Шамшурина и др. Многие вопросы, связанные с изучением ЭВМ как предмета, раскрываются в трудах В.В.Алейникова, И.Б.Горбуновой, Ю.Н.Егоровой, И.В.Роберт, М.И.Швецкого и других ученых.

Проблема использования системы Mathematica в математической подготовке будущих специалистов экономического профиля остается совершенно неисследованной. Отсутствие научно обоснованной и апробированной методической системы применения программы Mathematica в подготовке специалиста-экономиста обусловило актуальность исследования вопроса о применении системы Mathematica в обучении математике в экономических вузах.

В настоящем исследовании мы осуществили выявление дидактических, организационных и психологических условий, позволяющих рассматривать процессы экономической и математической подготовки в условиях традиционной предметной системы профессионального образования как интеграционные и открывающие в этой связи возможность разработки новых методов преподавания с использованием информационных технологий.

Предлагаемые нами концептуальная и технологическая модели внедрения в процесс обучения системы Mathematica ориентирована в целом на формирование продуктивного мышления и конструктивных математических знаний, умений и навыков студентов, на решение проблемы повышения эффективности профессиональной подготовки специалистов-экономистов, на интеграцию предметов на экономических факультетах и вбирает в себя следующие взаимосвязанные подходы к обучению:

- 1) обеспечение единства определений некоторых математических и экономических понятий друг через друга;
- 2) выявление сложной двойственной природы математического знания, достижение системности знаний на примере роли математики в экономических науках.

В ходе проведенного теоретического исследования, констатирующего, обучающего и контрольного экспериментов был выявлен чрезвычайно низкий уровень сформированности продуктивного мышления и конструктивных математических знаний, умений и навыков студентов. Указанные недостатки обусловили необходимость повышения эффективности математической подготовки в целостном процессе профессионального образования специалиста-экономиста.

Идейное и концептуальное единство разработанного нами аппарата обеспечило целостность внедрения концепции в практику работы Украинской академии банковского дела.

Известно, что методика эксперимента и наблюдений в педагогических исследованиях – обширная и сложная проблема, предполагающая статистическое установление в эмпирических исследованиях количественных соотношений объектов и динамики их изменения. В организации эксперимента к статистическим исследованиям педагогических явлений и процессов предъявляются определенные требования.

Для того, чтобы полученные выводы из наблюдений были статистически значимыми, то есть отражали общие свойства, необходимо, чтобы *исследование носило массовый характер*.

Для изучения эффективности различных учебных методов необходимо, чтобы *объекты наблюдения были по возможности однородными и представительными*.

Процесс наблюдений должен быть организован так, чтобы обеспечить постоянство, неизменность в течение наблюдения всех факторов, которые могут влиять на свойства и ход наблюдаемых явлений, то есть *стабилизацию условий наблюдений*.

Согласно Л.Б. Ительсону, эксперимент есть контролируемое наблюдение над изменениями свойств изучаемых явлений при градуированных умышленных

изменениях определенных факторов и стабилизации всех остальных действующих факторов [5, с.126].

М.Н. Скаткин целью педагогического эксперимента считает проверку эффективности различных педагогических воздействий – содержания, методов, приемов, форм организации учебной работы. Это означает, что с помощью эксперимента должна быть установлена причинная связь между проверяемыми педагогическими воздействиями и их результатом, понимаемым как овладение определенными знаниями, умениями, развитие тех или иных способностей и т.д. [9, с.100].

В ходе исследования практической работы в вузе нами было выявлено, что традиционная методика обучения математике будущих специалистов-экономистов, на наш взгляд, недостаточно эффективна в отношении формирования продуктивного мышления и конструктивных математических знаний, умений и навыков студентов.

Вот почему целью нашей экспериментальной работы явилось подтверждение рабочей гипотезы, состоящей в том, что использование системы Mathematica обеспечит повышение эффективности математической подготовки будущих специалистов-экономистов, если будет выполнено следующее:

- определена система педагогических условий применения системы Mathematica в процессе математической подготовки специалистов-экономистов;
- разработана методическая система использования пакета символьных вычислений Mathematica в процессе формирования продуктивного мышления и конструктивных математических знаний, умений и навыков студентов экономического профиля;
- сконструированы концептуальная и функциональная модели повышения эффективности математической подготовки специалистов экономического профиля средствами применения системы Mathematica.

Для экспериментальной проверки выдвинутой нами гипотезы потребовалось определить локальные критерии и единые показатели сформированности продуктивного мышления и конструктивных математических знаний, умений и навыков студентов.

Представляет собой научный интерес методика диагностики посредством использования системы Mathematica качества продуктивных и конструктивных умений студентов решать математические задачи. Эта методика позволила выявить следующие взаимосвязанные уровни и показатели сформированности продуктивного математического мышления и конструктивных математических умений студентов-экономистов.

Установив показатели локальных критериев, мы определили интегральный показатель сформированности продуктивного мышления и конструктивных математических знаний, умений и навыков студентов. Это позволило перейти от качественного сравнения состояния исследуемого свойства личности к количественным измерениям, а, следовательно, и к управлению этим процессом в эксперименте.

Анализ результатов констатирующего эксперимента показал низкий уровень сформированности продуктивного мышления и конструктивных математических знаний, умений и навыков студентов.

Как показал проведенный нами сравнительный анализ различных подходов к математической подготовке экономистов, ни одна из известных методических систем не позволяет в полной мере обеспечить формирование продуктивного мышления и конструктивных умений в области математической подготовки, соответствующих требованиям новой парадигмы высшего образования. Поэтому была спроектирована модель повышения эффективности математической подготовки будущего специалиста-экономиста на основе использования системы Mathematica.

Итак, изучение исходных уровней сформированности продуктивного мышления и конструктивных умений в области математической подготовки позволили нам разработать технологическую модель формирования этого вида мышления и умений.

Процесс формирования продуктивного математического мышления и конструктивных умений и навыков решения математических задач предусматривает последовательное развитие и повышение уровней их сформированности и состоит из следующих этапов: аналитического, информационно-целевого, организационно-проектировочного и коррекционного. Поскольку процесс формирования всех указанных компонентов проходит несколько уровней, осуществляясь через вышеперечисленные этапы, следовательно, этому процессу присуща цикличность.

В ходе реализации технологической модели формирования продуктивного математического мышления и конструктивных умений и навыков в процессе обучения математике была спроектирована совокупность педагогических условий. Процесс реализации представил единую систему действий, направленную на поэтапное освоение структурно-функциональных компонентов модели, на формирование и развитие способностей, соответствующих каждому компоненту, на раскрытие творческих возможностей студентов, перевод потенциальных возможностей в актуальные, создание предпосылок для реализации творческого потенциала в профессиональной деятельности.

Таким образом, технология формирования продуктивного математического мышления и конструктивных умений и навыков представляет собой сложное целостное образование, имеющее достаточно емкое содержание, основанное на синтезе знаний и деятельности. В технологическом цикле все этапы формирования представляют собой взаимосвязанную совокупность, системообразующим звеном которой выступило формирование продуктивного математического мышления и конструктивных умений и навыков.

В основу реализации технологической модели формирования продуктивного математического мышления и конструктивных умений и навыков мы положили разработанную нами методическую систему организации лабораторных работ, основанную на использовании американского программного продукта – системы Mathematica, одного из мировых лидеров среди систем компьютерной математики, и включающую в себя программу курса с общей сеткой часов (по два академических часа на одну лабораторную работу), комплекс лабораторных работ по линейной алгебре, векторной алгебре, математическому анализу, линейному программированию, охватывающий основные разделы общего курса высшей

математики, изучаемые на протяжении первых двух лет обучения в экономических вузах.

Одним из педагогических условий реализации этой методической системы является организация деятельности студентов по решению предметных задач в процессе лабораторных работ на основе использования системы Mathematica. При этом направленность системы предметных задач на формирование продуктивного мышления и конструктивных умений в области математической подготовки может быть обеспечена с помощью системы учебных заданий. Система предметных задач и учебных заданий образует систему учебных задач.

Исходя из теоретических положений концепции учебной деятельности, основных принципов системного подхода, были выявлены требования, предъявляемые к системе учебных задач, направленных на формирование продуктивного мышления и конструктивных умений: система учебных задач должна состоять из предметных задач и учебных заданий, направленных на решение учебной задачи; обладать свойством структурной полноты, т.е. должна быть построена с учетом принципа целостности; обеспечить постоянное нарастание степени их проблемности; обеспечить постоянное нарастание сложности на основе развития их структур; задачи, входящие в систему, должны быть взаимосвязаны по способам их решения.

Разработанные нами теория и методика обучения математике на базе использования системы Mathematica показали свою эффективность, обеспечив высокую динамику роста продуктивного мышления и конструктивных математических знаний, умений и навыков студентов, их компетентности в области прикладных аспектов математики и получив высокую оценку влияния на различные параметры профессиональной подготовки будущих экономистов.

У студентов экспериментальной группы сформированность продуктивного мышления и конструктивных математических знаний, умений и навыков, а также знания прикладных аспектов математики комплектуются на основе реализации системы Mathematica, образуя систему математических знаний, соответствующих целостному процессу профессиональной подготовки специалиста-экономиста.

Дальнейшее продолжение исследований по данному направлению на идейном и организационном уровне видится в расширении круга тем по проблеме внедрения новых информационных технологий в процесс математической подготовки будущего специалиста-экономиста, в частности, в разработке более глубокого интегративного курса по прикладным аспектам математики.

Литература

1. Національна доктрина розвитку освіти // Офіційний вісник України. – 2002. - №16. – С. 12-24
2. Закон Российской Федерации “Об образовании”. – М.: ТЦ Сфера, 2003. – С.11-12
3. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. – М.: Педагогика, 1977. – 136с.
4. Информационные технологии в математике / Под ред. Ю.Ю. Тарасевича. – М.: Солон-Пресс, 2003. – 144 с.

5. Ительсон **Л.Б.** Психологические теории научения и модели процесса обучения // Советская педагогика. – 1973. - №3. – С.83-95.
6. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике. – Таллин: Валгус, 1980. – 334с.
7. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. – М.: Педагогика, 1998. – 256 с.
8. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
9. Скаткин М.Н. Методология и методика педагогических исследований. – М.: Педагогика, 1986. – 150с.