

Особенности проектирования методической системы контекстного обучения математике в условиях непрерывности образования

И. Ю. Мацкевич,

старший преподаватель
кафедры физико-математических дисциплин,
Институт информационных технологий БГУИР

Инновационное развитие экономики, интенсификация производства и повышение его наукоемкости актуализируют проблему непрерывного образования профессиональных кадров. В этой связи перспективной становится организация обучения специалистов в интегрированной системе «колледж – университет», что, в свою очередь, приводит к необходимости разработки двухуровневой методической системы обучения каждой дисциплины, предусмотренной учебными планами среднего специального и высшего образования. Данная проблема относится и к математическому образованию учащихся колледжей, а в последующем – студентов технических университетов. Приведем теоретическое обоснование подходов к проектированию методической системы обучения математике по наукоемким специальностям.

Понятие методической системы обучения было введено А. М. Пышкало [1]. Первоначально предлагалось включать в ее состав цели, содержание, методы, средства и формы обучения. Впоследствии оказалось целесообразным производить построение модели методической системы с учетом ее внешней среды, понимаемой как совокупность факторов, оказывающих влияние на ее функционирование.

Теоретической разработке различных педагогических и методических систем посвящены работы В. П. Беспалько (система критериально-ориентированного обучения), Г. И. Саранцева (методическая система обучения предмету как объект исследования), Л. В. Занкова (система начального обучения), М. И. Махмутова (система проблемного обучения), В. С. Ильина, Г. И. Щукиной (система проективного обучения), П. И. Пидкасистого (система развития познавательной самостоятельности).

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 20.12.2016.

Результатом исследования К. О. Ананченко [2] стала концепция построения методической системы развивающего обучения алгебре и началам анализа школьников в условиях углубленного изучения предмета. Л. И. Майсеня [3] синтезировала модель методической системы математического образования учащихся на уровне среднего специального образования, теоретической основой которой явилась разработанная ею концепция математического образования для этого уровня образования. При этом цели обучения математике были выделены ею в отдельный компонент методической системы, а содержание математического образования учащихся представлено в качестве подсистемы.

Методическая система обучения учебной дисциплине, по мнению Л. В. Шелеховой, представляет собой «совокупность взаимосвязанных элементов – содержательно-структурного, процессуального, методико-технологического, критериального, направленную на удовлетворение социально-индивидуальных и индивидуальных потребностей в знаниях, умениях и навыках по учебной дисциплине индивидуумов или групп индивидуумов при диалектическом взаимодействии субъектов образовательного процесса» [4, с. 155].

Поскольку обучение математике реализуется на уровне профессионального образования (в исследуемом случае – это среднее и высшее техническое образование), ключевое значение при построении методической системы имеет следование принципу контекстности как системообразующему. Вместе с этим методическая система должна строиться согласно компетентностному и личностно ориентированному подходам как особо актуальным в непрерывном профессиональном образовании.

Обратимся к содержательному наполнению понятия «методическая система контекстного обучения математике» в условиях непрерывного образования в обучении учащихся технических колледжей и студентов технических университетов.

Рассмотрим внешние факторы названной методической системы, цели обучения как главные составляющие дидактических принципов отбора содержания контекстного обучения математике. Сконцентрируем внимание на принципе контекстности как ведущем при проектировании методической системы обучения математике в условиях непрерывного образования «колледж – университет». Характеристические особенности контекстного обучения математике раскрыты нами в [5], там же дана их классификация и выявлены факторы, влияющие на методическую систему контекстного обучения математике.

С методической точки зрения считаем логичным определить контекстное обучение математике как процесс, направленный на формирование у обучающихся математических компетенций, связанных с будущей профессией и наполненных личностным содержанием. При этом посредством учебной деятельности обучающегося внутренний контекст личности (мир человека) накладывается на внешний (образовательную среду) и наоборот. В результате в процессе обучения математике содержание изучаемого материала

усваивается в контексте выбранной специальности и личностных планов обучающегося.

Под методической системой контекстного обучения математике в условиях непрерывного образования учащихся и студентов будем понимать целостную динамическую структуру, ориентированную на формирование у обучающихся математических компетенций, включающую в себя комплекс целей, содержание, методы, формы и средства контекстного обучения, а также учитывающую совокупность внешних факторов, влияющих на ее функционирование.

Таким образом, при проектировании методической системы контекстного обучения математике в условиях непрерывности образования «колледж – университет» необходимо учитывать ее внешние факторы, а также взаимосвязь и взаимообусловленность структурных компонентов методической системы. Реализация результатов такого анализа подразумевает обоснование целей обучения математике, систематизацию и конкретизацию дидактических принципов, организационных форм, методов и средств обучения. Все это должно происходить с учетом способов формирования устойчивой положительной мотивации к изучению дисциплин математического цикла и с учетом профиля получаемого обучающимися образования.

К внешним факторам методической системы контекстного обучения математике нами отнесены:

- математика как динамично развивающаяся научная отрасль;
- научно-прикладной базис методики обучения математике;
- информационная образовательная среда;
- психолого-педагогические закономерности, определяющие усвоение учебного материала, в том числе с учетом возрастных особенностей обучающихся;
- периодическое обновление предметных знаний в области специальных дисциплин и необходимость установления новых междисциплинарных связей с математикой;
- востребованность математического образования в будущей профессиональной деятельности обучающихся;
- учебно-программная документация, регламентирующая учебно-воспитательный процесс профессиональной подготовки специалистов в техническом колледже и техническом университете;
- мотивация студентов к изучению математических дисциплин;
- квалификация педагогов и др.

Мы разделяем мнение исследователей о том, что развитие личности учащегося и студента в процессе образования «даст ей возможность в дальнейшем опережать существующую в каждый момент времени востребованность знаний путем собственной познавательной активности, умения сочетать достаточно широкие общие знания с возможностью постижения ограниченного числа дисциплин. Общий культурный уровень является в некотором роде ключом к непрерывному образованию, его основой, нужной для того, чтобы учиться на протяжении всей жизни» [6, с. 47].

Главная цель обучения, определяемая как формирование специалиста (вначале со средним специальным образованием, а затем с высшим), обладающего не только математическими знаниями, умениями и навыками, но и математическими компетенциями [7], трансформируется в несколько подцелей:

- формирование у обучающихся математических компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности и для продолжения образования, в состав которых входят: математические образовательные знания; интеллектуальные, познавательные и общие учебные умения; математические умения; положительная мотивация к изучению цикла математических дисциплин; ряд личностных качеств (самостоятельность, активность, критичность, целеустремленность, трудолюбие, ответственность за принятие решений, стремление к самореализации и др.), необходимых для качественного математического образования;
- овладение обучающимися основными общенаучными методами познания и специальными эвристическими с целью использования их для решения практических задач математики и задач с применением математических методов при изучении физики и специальных дисциплин;

- формирование у обучающихся представлений о методологическом значении и роли математики в научно-техническом прогрессе, современном производстве.

При проектировании методической системы контекстного обучения математике в условиях непрерывного образования «колледж – университет» мы руководствовались совокупностью известных дидактических принципов. При этом принцип контекстности как системообразующий в нашем подходе к проектированию методической системы рассматривается вместе с принципом фундаментальности. В. И. Загвязинский рассматривает принцип контекстности и фундаментальности как единый, который «требует верного соотношения ориентации на широкую эрудицию и узкую специализацию, фундаментальность и технологичность в процессе подготовки и в результатах обучения, успешного общего развития и развития специальных способностей личности» [8, с. 40] и выражается в ориентации на изучение общих научных основ и конкретную профессию.

Мы исходим из того, что «фундаментализация образования на современной основе означает его направленность на... обобщенные и универсальные знания, на формирование общей культуры и на развитие обобщенных способов мышления и деятельности» [8, с. 53], а профессионализация как составляющая контекстности есть «введение в учебные курсы профессионально значимого материала и профессионально значимых умений» [9, с. 56]. Поэтому считаем обоснованным утверждать, что подчинение методической системы обучения математике в колледже и университете принципам контекстности и фундаментальности обучающихся означает ориентацию этой системы на тесную связь математических научных знаний со специальными знаниями, соответствующими будущей профессиональной деятельности.

Принцип междисциплинарности контекстного обучения предполагает не только «согласованное изучение теорий, законов, понятий, общих для родственных предметов, общенаучных методологических принципов и методов познания, формирование общеучебных приемов мышления» [9, с. 65], но и адаптацию содержания обучения к будущей профессиональной деятельности учащегося/студента. Мы разделяем точку зрения Л. Д. Кудрявцева, согласно которой от будущей специальности студента зависят «содержание и объем курса математики, отбор математических понятий и фактов, отбор методов, общность и детализация изложения, подбор примеров, иллюстрирующих применение изучаемых математических понятий и методов к решению прикладных задач» [10, с. 72].

С принципом междисциплинарности согласуется принцип дифференциации обучения, который является многоплановым и оказывает влияние на содержание, средства и формы обучения, вариативные в зависимости от уровня образования и индивидуальности обучающихся (их способностей, склонностей, интересов, профессиональных намерений и др.).

На всех образовательных ступенях процесс обучения математике должен быть подчинен также принципам преемственности и непрерывности. Под принципом преемственности мы понимаем взаимосвязь не только в содержании, методах и формах обучения на разных уровнях образования, но и в этапах становления личности обучающегося. Принцип непрерывности в интегрированной системе означает, что математическое образование студентов университетов является продолжением математического образования учащихся колледжей и означает возможность продолжения образования на второй ступени высшего образования в соответствии с личностными потребностями обучающихся.

Ядром методической системы контекстного обучения математике является содержание обучения математике. В условиях тесной взаимосвязи и взаимозависимости с другими компонентами названной системы оно выполняет интегративную функцию по синтезу математических знаний из разрозненных тематических направлений.

Считаем обоснованным осуществлять отбор, систематизацию и педагогическую адаптацию математического содержания для уровней как среднего специального, так и высшего образования исходя из представленных выше теоретических посылок. При этом в реальной педагогической практике нами актуализировалось использование в обучении контекстных математических задач, при решении которых нужны знания как из области математики, так и специальных и/или общепрофессиональных дисциплин или тематически связанных с контекстом будущей профессиональной деятельности обучающегося. Подробнее анализ отбора содержания обучения в учреждении среднего специального образования представлен в статье [11].

При сохранении логической целостности дисциплины в содержание обучения математике нами был введен профессионально значимый теоретический и практический учебный материал для уровня среднего специаль-

ного образования (представлен в типовой учебной программе [12]). Отбор содержания контекстного обучения математике в интегрированной системе осуществлялся не только в соответствии с названными выше принципами, но также с принципами единства содержательной и процессуальной сторон обучения, научности, связи теории с практикой, систематичности, последовательности, наглядности и доступности. Для внесения корректировок в учебные программы дисциплин «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика» в соответствии с разработанной методической системой нами был применен понятийно-аналитический метод изучения содержания смежных дисциплин. Исходя из частных вопросов каждой конкретной дисциплины, включенной в общепрофессиональный или специальный блок, в результате тематического интегрирования нами были выявлены ведущие понятийные и теоретические связи этих дисциплин с математикой и произведена их классификация.

При проектировании методической системы и разработке содержания контекстного обучения математике нами был применен компетентностный подход. Структура математической образовательной компетентности обучающихся в условиях контекстного обучения математике представлена в таблице 1.

Специфика проектирования методической системы контекстного обучения математике в условиях непрерывности образования проявилась в необходимости анализа особенностей обучения на двух образовательных уровнях – среднего специального (в колледже) и высшего (в университете).

В частности, имеются различия в целях обучения математике. На уровне колледжа главной целью обучения математике является формирование у будущего специалиста математических компетенций, в состав которых входят математические знания (на уровнях представления и понимания), а также умения применять полученные знания при решении контекстных математических задач. На уровне университета главная цель обучения математике – сформировать у студентов математические компетенции, состав которых расширен за счет более высокого уровня обобщения полученных в колледже математических знаний и умений, сформировать владение большим объемом методов и теорий для решения контекстных математических задач, требующих умений применять математическое моделирование, анализировать, сопоставлять, систематизировать, лично адаптировать полученные математические знания, умения и навыки при изучении специальных дисциплин и дисциплин общепрофессионального блока.

Существует также специфика при освоении спроектированного содержания обучения математике учащимися колледжа и студентами университета. В частности, она выражается: в разной степени углубления при изучении математических дисциплин на уровнях колледжа и университета; в смещении акцента на самостоятельную учебную работу студентов; в формировании у студентов более высокого уровня абстрактного мышления, что

Таблица 1

Математическая образовательная компетентность обучающихся в условиях контекстного обучения математике

Структура	Проявление через определенные способности личности	Компонентный состав
Знаниевый комплекс	Способности к продуктивному использованию теоретических и прикладных математических знаний в дальнейшем образовании и в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> • общетеоретические математические знания; • прикладные математические знания; • математические знания в контексте специальности обучения и дальнейшей профессиональной деятельности
Деятельностный комплекс	Развитость различных видов мышления (логического, ассоциативного, структурного, творческого и т. д.), а также рефлексивные и аналитические способности, способность к индукции и дедукции	<ul style="list-style-type: none"> • математические умения; • интеллектуальные умения; • общие учебные умения, необходимые для качественного математического образования; • гностическая деятельность по освоению математики как дисциплины; • рефлексия; • креативность; • коммуникация и др.
Ценностно-мотивационный комплекс	Способности к математическому самообразованию, целеполаганию и достижению поставленной образовательной цели	<ul style="list-style-type: none"> • мотивационная компонента; • установка на математическое образование; • установка на личностное развитие; • ценностная компонента математической подготовки в непрерывной профессиональной деятельности

сложно осуществить у обучающихся в колледже в силу их возрастных особенностей; в усилении положительной мотивации учащихся колледжа к дальнейшему обучению по выбранной специальности, а студентов университета – к непрерывному образованию в течение жизни и др.

В отдельную проблему превращается рассмотрение методов, средств и организационных форм контекстного обучения математике в условиях непрерывности образования в интегрированной системе «колледж – университет» и их воздействие на личность обучающегося.

Список использованных источников

1. Пышкало, А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / А. М. Пышкало. – М., 1975. – 32 с.
2. Ананченко, К. О. Методическая система развивающего обучения учащихся алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / К. О. Ананченко. – Минск: БГПУ им. М. Танка, 2004. – 47 с.
3. Майсеня, Л. И. Теоретико-методические основы развития математического образования учащихся: уровень среднего специального образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Л. И. Майсеня; Белорус. гос. пед. ун-т. – Минск, 2013. – 54 с.
4. Шелехова, Л. В. К вопросу о методической системе обучения / Л. В. Шелехова // Вестн. Адыгейс. гос. ун-та. Сер. 14, Народное образование. Педагогика [Электронный ресурс]. – 2005. – № 3. – С. 152–156. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-metodicheskoy-sisteme-obucheniya>. – Дата доступа: 30.06.16.

5. Мацкевич, И. Ю. Контекстное обучение математике: структурно-содержательный анализ понятийной базы / И. Ю. Мацкевич // Педагогическая наука и образование. – 2016. – № 4. – С. 19–23.

6. Зеер, Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Э. Э. Сыманюк. – М.: Изд-во МПСИ, 2005. – 211 с.

7. Maisenya, L. Professional Orientation of Mathematics Training in the Integrated System «College – University» / L. Maisenya, I. Mackevich // Proceedings of the International Scientific Conference «Unitech’ 07», Volume III, 23–24 November 2007, Bulgaria. – Gabrovo: Technical University of Gabrovo, 2007. – P. 353–356.

8. Загвязинский, В. И. Теория обучения: современная интерпретация: учеб. пособие / В. И. Загвязинский. – М.: Академия, 2001. – 192 с.

9. Попков, В. А. Дидактика высшей школы: учеб. пособие / В. А. Попков, А. В. Коржуев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Академия, 2004. – 192 с.

10. Кудрявцев, Л. Д. Современная математика и ее преподавание / Л. Д. Кудрявцев. – М.: Наука, 1980. – 144 с.

11. Мацкевич, И. Ю. Содержательная составляющая профессионально направленной методической системы обучения математике в техническом колледже / И. Ю. Мацкевич // Матэматыка: праблемы выкладання. – 2008. – № 6. – С. 12–18.

12. Типовые учебные программы дисциплины «Математика» для реализации образовательных программ среднего специального образования (получение образования на основе общего базового образования и на основе общего среднего образования) / сост.: Л. И. Майсеня, Т. П. Вахненко, И. Ю. Мацкевич. – Минск: РИПО, 2014. – 110 с.

Аннотация

В статье теоретически обоснованы особенности проектирования методической системы контекстного обучения математике в условиях непрерывного образования в интегрированной системе «колледж – университет». Определяются внешние факторы методической системы, цели обучения, конкретизируются дидактические принципы контекстного обучения математике. Раскрывается сущность математической образовательной компетентности, формирование которой происходит на взаимопересечении внутренних и внешних контекстов процесса обучения математике.

Summary

The theoretical of features of the design of methodical system of contextual training in mathematics in a context of continuous education is given in the integrated system college – university system. Determined by external factors methodical system, learning objectives are specified didactic principles of contextual learning mathematics. The essence of mathematical educational competence, the formation of which occurs at an intersection of the internal and external contexts of learning mathematics process.