

ПРИНЦИП МНОГОМЕРНОСТИ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дорофеев А.В.¹, Латыпова А.Ф.², Зиганшина Р.Р.¹

¹Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Россия (453103, Республика Башкортостан, Стерлитамак, проспект Ленина, 49), e-mail: an-dor2010@yandex.ru

²ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», филиал в г. Стерлитамаке, Россия (453104, Республика Башкортостан, Стерлитамак, ул. Химиков, 21), e-mail: alf50@yandex.ru

В статье актуализируется проблема выявления и использования взаимосвязи принципов многомерности и профессиональной направленности образования. Принцип профессиональной направленности выступает ведущим в условиях реализации компетентностно-ориентированного образования. Сущностной характеристикой компетенции является многомерность. Реализация профессиональной направленности с необходимостью приводит к организации учебной деятельности на основе принципа многомерности. Рассматривается один из путей осуществления профессионально направленной математической подготовки будущих педагогов. Отмечается, что профессиональная направленность реализуется на содержательном и процессуальном уровнях. В качестве средства формирования профессиональных умений предлагается задачное структурирование учебной деятельности. С помощью специальных заданий моделируется профессиональная деятельность студента. В статье приводятся примеры заданий, в процессе решения которых формируются как предметные математические, так и профессиональные педагогические компетенции.

Ключевые слова: многомерность, профессиональная направленность, математическое образование, компетенции.

THE PRINCIPLE OF MULTIDIMENSIONALITY IN IMPLEMENTATION OF PROFESSIONAL ORIENTATION OF MATHEMATICAL EDUCATION

Dorofeev A.V.¹, Latypova A.F.², Ziganshina R.R.¹

¹ Sterlitamak Branch of Bashkir State University, Russia (453103, Republic of Bashkortostan, Sterlitamak, Lenin Avenue, 49), e-mail: an-dor2010@yandex.ru

²Branch of Ufa State Aviation Technical University in the city of Sterlitamak, Russia (453104, Republic of Bashkortostan, Sterlitamak, Himikov Street, 21), e-mail: alf50@yandex.ru

The article is devoted to the problem of interconnection of principles of multidimensionality and professional orientation of education. The principle of professional orientation is the leading in a competence-based approach to education. The multidimensionality is an essential characteristic of competence. The implementation of professional orientation leads to the organization of training activities based on the principle of multidimensionality. One way to professional orientation of mathematical preparation of future teachers is regarded. It is noted that professional orientation is realized on the content and procedural levels. Professional activity is modeled with special assignments.

Keywords: multidimensionality, professional orientation, mathematical education, competence.

Одной из предпосылок внедрения компетентностного подхода к образованию явилась необходимость преодоления разрыва между общественно необходимым и реально существующим уровнем подготовки выпускников профессиональной школы. Стремление привести в соответствие потребности общества в квалифицированных специалистах и систему профессионального обучения предопределило направленность современного образования на формирование компетенций. Компетенции помимо традиционных знаний, умений и навыков включают в себя личностную составляющую. Личностная компонента характеризует как способность человека, так и его готовность к применению имеющихся

знаний в профессиональной деятельности. Такое понимание компетенции акцентирует внимание на следующих аспектах. Во-первых, интегративная природа компетенции характеризует ее с позиции многомерного результата образования. Во-вторых, формулирование результата обучения в терминах компетенций нацеливает на реализацию профессиональной направленности образования.

Обозначенные аспекты свидетельствуют о том, что принцип многомерности и принцип профессиональной направленности образования неразрывно связаны, они являются взаимодополняющими в реализации компетентностно-ориентированного образования. Вопросы реализации профессиональной направленности высшего образования достаточно хорошо изучены. В разное время им посвятили свои исследования А.А. Вербицкий, Н.В. Кузьмина, М.И. Махмутов, В.А. Сластенин и др. Теория профессиональной направленности математической подготовки разрабатывалась Г.Л. Луканкиным, А.Г. Мордковичем и др.

Интерес к профессионально ориентированному обучению математике не случаен, он продиктован рядом особенностей, которыми обладает математика как наука и как учебный предмет. Данное исследование посвящено проблеме выявления и использования взаимосвязи многомерности и профессиональной направленности образования с целью повышения качества математической подготовки будущих учителей.

Принцип многомерности в профессиональном образовании

Многомерность профессиональной подготовки понимается нами как проецирование в содержании дисциплины, технологиях обучения и результатах учебной деятельности когнитивной, социально-гуманитарной, операционально-деятельностной, исследовательской и профессиональной составляющих. Таким образом, многомерность в образовании подразумевает формирование эмоциональной (через гуманизацию и гуманитаризацию), интеллектуальной (через фундаментализацию) и волевой (через деятельностную направленность образования) сторон личности студента [7].

Принцип многомерности в проектировании профессиональной подготовки предполагает такую организацию учебной деятельности, когда получение необходимых знаний и умений сопровождается обогащением личностного опыта студента в процессе:

- интеллектуально-познавательного поиска знания, наделенного личностным смыслом;
- коммуникативно-диалогической деятельности, ведущей к формированию собственной жизненной позиции;
- эмоционально-личностных проявлений при выработке и переживании ценностных аспектов различных действий и отношений.

Методология исследования педагогических процессов с позиций принципа

многомерности находится на этапе становления. Так, Ф.Г. Ялалов вводит понятие «профессиональная многомерность» как способность специалиста сочетать (интегрировать) несколько направлений (подходов) и/или выполнять несколько видов деятельности. Профессиональная многомерность, направленная на повышение эффективности, результативности труда, является особой формой творческого саморазвития, совершенствования профессионального мастерства специалиста в любой сфере [9, с. 14-15]. Автор обосновывает отличие нового понятия от понятий многогранности, многоуровневости, универсальности, многоплановости, полипарадигмальности, системности тем, что профессиональная многомерность имеет:

- междисциплинарный, всеобъемлющий характер, позволяющий применять ко всем сферам профессиональной деятельности;
- креативный потенциал, способный вывести профессиональную деятельность специалиста любой сферы на более высокий уровень;
- возможность качественной и количественной оценки эффективности профессиональной деятельности [9, с. 18].

Интегративные, прикладные способности и умения, которые обеспечивают профессиональную многомерность специалиста в любой сфере деятельности, Ф.Г. Ялалов называет многомерными компетенциями и относит к ним многофункциональность и многозадачность, виртуальную мобильность и синергичность [9, с. 29].

Принцип профессиональной направленности образования

Под профессиональной направленностью подразумевают разновидность межпредметных связей между общеобразовательными, общетехническими, фундаментальными дисциплинами и практическим производственным обучением. Согласно такой позиции, суть принципа профессиональной направленности заключается в применении общеобразовательных и общетехнических знаний в той или иной области профессиональной подготовки. Однако более широкий вариант толкования предполагает, что понятие профессиональной направленности включает как профессиональную направленность личности (на трудовую деятельность и на конкретную профессию), так и профессиональную направленность общего образования и профессионального обучения [3].

К профессиональной направленности математической подготовки будущего педагога мы причисляем не только профессионально значимый материал, вводимый в содержание обучения, но и деятельность, направленную на освоение мыслительных операций, аналоги которых будут выполняться в педагогической деятельности [4]. В процессе такой деятельности помимо когнитивной составляющей профессиональных компетенций формируются мотивационно-эмоциональная и операционально-деятельностная компоненты

[5].

Актуализируются, по меньшей мере, два вопроса. Как объединить формирование теоретических знаний студентов с их ценностными ориентациями и практическими потребностями? Какой должна быть система математических знаний, чтобы будущие педагоги разносторонне овладевали основами профессии для повышения уровня обобщенных знаний о деятельности?

Качественная математическая подготовка предполагает осознание студентами основных понятий, объектов и методов науки. Функционально-модельное обучение математике, направленное на формирование обобщенных профессионально-педагогических умений студента, производится с опорой на инвариантную триаду «знак–образ–действие», в которой проявляются закономерности мыслительных операций [1; 2].

Формирование научных понятий происходит диалектически: от известного – к неизвестному, от простого – к сложному, от общего рассуждения – к детальному анализу. С психологической точки зрения процесс можно рассматривать на трех уровнях (словесно-речевом – через *знак*, визуально-пространственном – через *образ*, чувственно-сенсорном – через *действие*), когда осуществляется не только переход от абстрактного (от знака, образа) к конкретному (к действию), но и «накапливаются» научные методы, усиливающие творческо-поисковое начало (интуицию) обучаемых [4]. Целенаправленный ход мысли (от ощущений – к представлениям, от представлений – к понятиям, от понятий – к суждениям, от суждений – к умозаключениям) помогает переводить реальную задачу на математический язык. Триада, реализуясь в различных мыслительных операциях (анализе, классификации, расчленении целого на части, установлении и определении последовательности, выявлении взаимосвязей, синтезе), позволяет привлекать когнитивный опыт студентов для формирования новых понятий. Таким образом, процесс познания неразрывно связан с моделированием и построением образа изучаемого объекта для установления его основных свойств и отношений.

Психологическим механизмом профессионального саморазвития студента выступает модель полного действия. Модель состоит из этапов, на которых реализуются определённые операции:

- 1) информационный этап (что нужно делать?);
- 2) планировочный (как этого достичь?);
- 3) конструктивный (каковы средства реализации намеченного?);
- 4) практический (как можно решить проблему?);
- 5) контрольный (правильно ли выполнено задание?);
- б) рефлексивно-оценочный (что можно сделать лучше?).

Таковыми видами деятельности вырабатывается представление о роли личности в профессии и «конструируется» процесс познания. Через планирование рациональных путей выполнения работы и критическую оценку ее результатов студент приобретает способность к самостоятельному обучению, готовность к самоконтролю, склонность к абстрагированию [1]. Таким образом, в учебной деятельности активно задействуется профессионально-творческий компонент, способствующий саморазвитию профессионально-значимых качеств студента.

Задачное структурирование учебной деятельности

Конструирование знаковых, логико-математических, предметных моделей открывает возможности для моделирования не только сложных умственных процессов, но и специфических деятельностей, в том числе педагогической (В.П. Беспалько, Н.Ф. Талызина, А.И. Уемов, В.А. Штофф). Это согласуется с основным требованием использования математики в решении практических задач, когда результат моделирования явления (или процесса) предполагает его изучение в рамках модели. Естественно, модель должна быть адекватна действительности и её, как единство противоположностей (абстрактного и конкретного, логического и чувственного), можно рассматривать в качестве связующего звена между теоретическим мышлением и объективной реальностью. В работах [1; 4] посредством специальных заданий реализуется знаково-символьное представление математической учебной информации. Моделирование профессионально-ориентированной учебной деятельности позволяет функционально направить образовательный процесс от знаний к профессиональному становлению студента. Отметим, что вопросы формирования навыков математического моделирования в подготовке будущих инженеров представлены также в работе [6].

На всех уровнях структурирования содержания образования ведущая роль, по нашему мнению, должна отводиться систематизированному учебному знанию, инвариант которого может содержать следующую структуру:

- факты и задачи, приводящие к теоретическим обобщениям;
- объекты, понятия и теоремы научной области знания;
- общенаучные теории и закономерности, характеризующиеся системностью, причинностью, логичностью и историзмом;
- явления и процессы, связанные с изучаемыми объектами;
- методы расчета и математические модели;
- операционно-деятельностные и технологические знания;
- знания в контексте будущей профессиональной деятельности и развития науки.

В схеме указывается генезис ценностей в индивидуальном развитии студента: а)

традиции заложены в знаниях и способах деятельности; б) действия со знаково-символическими объектами при моделировании, схематизации и кодировании информации активизируют опыт творческой деятельности; в) эмоционально-ценностное отношение к знанию достигается в профессионально-ориентированных заданиях.

Учебно-математическая деятельность является многокомпонентной, но в ней присутствуют базовые доминанты, характеризующиеся высокой степенью проявления и избирательностью их приложения. Считаем, что доминанты целесообразно обозначить терминами «пространственная», «логическая», «числовая» и «символическая» [1].

1. Пространственная доминанта проявляется в пространственных представлениях и операциях.

2. Логическая доминанта – в логических рассуждениях.

3. Числовая доминанта – в общих принципах работы с абстрактными количествами.

4. Символическая доминанта – в формализованных действиях со знаково-числовой символикой и при оперировании функциональной зависимостью между величинами.

Приведём примеры сконструированных нами заданий, в которых реализуются обозначенные доминанты.

Задание 1. В работе [8] предлагается в качестве нормы оценивания тестовых заданий формула $K = 2,5 + 10(P/H - 0,7)$, где P – число правильных ответов, H – число вопросов теста. Перевод оценок следующий: оценка «удовлетворительно», если $2,51 < K < 3,49$; оценка «хорошо» при $3,51 < K < 4,49$; оценка «отлично» при $K > 4,51$. Укажите возможные значения величины P , при которых за выполнение теста из 25 заданий студент получает 1) «отлично», 2) «хорошо», 3) «удовлетворительно».

Задание 2. Степень продуктивности внимания учащихся на уроке зависит от многих факторов (к примеру, от характера абстрактности, стиля изложения материала, уровня самостоятельности в его изучении). Выясните значение времени t_0 , соответствующее наибольшей продуктивности внимания учащихся, и изобразите график этой зависимости, если продуктивность внимания зависит от времени t (в минутах) урока и описывается формулой $P(t) = t^2 e^{-t/10}$, где $t \in [0; 45]$.

Задание 3. Пусть функция $P(t) = ke^{-at}$, где k, a – некоторые положительные параметры, t – время в днях, описывает процесс забывания информации. Изобразите эту зависимость графически, принимая параметры равными: $a = 0,2$, $k = 1$. Продумайте, что нужно понимать под скоростью забывания информации. Определите скорость забывания информации в момент времени $t = 1$, $t = 2$, $t = 3$ и выясните геометрическую интерпретацию найденных значений на графике функции $P(t)$. Через какое время информация забудется на 50 %?

Задание 4. Продуктивность обучения зависит от количества тренировочных упражнений. Если зависимость продуктивности обучения Y от количества тренировочных упражнений x по конкретной теме описывается законом $Y = \frac{483x^2 - x}{7x^2 + 2}$, выясните: есть ли смысл решать 20 тренировочных упражнений?

Задание 5. Преподаватель подготовил для зачета 30 задач, из которых 20 – по первой теме и 10 – по второй. Студенту наугад предлагается по одной задаче из каждой темы. Сдать зачет можно по двум процедурам, когда из предложенных задач правильно решены: 1) обе, 2) хотя бы одна.

Какова вероятность для студента сдать зачет по первой и второй процедурам, если он умеет решать x ($x \in [0; 20]$) задач по первой теме и y ($y \in [0; 10]$) – по второй? Сделайте методический вывод в ситуации принятия зачета по обеим процедурам в случае, когда студент может решать половину из предложенных задач каждой темы.

В процессе обучения необходимо устанавливать связи и отношения между формой кодирования (знаковыми системами), мыслями (образными системами) и действиями, а за каждым символом информации должно стоять его реальное значение (смысл познания). Можно сделать вывод, что многомерность математической подготовки в системе профессионального образования имеет явно выраженный полифункциональный характер: 1) образовательная функция обеспечивает овладение системой знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональном становлении студента; 2) развивающая – развитие логического мышления, математических способностей и исследовательских умений студента; 3) мотивирующая – формирование позитивного отношения и творческого подхода к познавательной деятельности для саморазвития личности через профессионально-педагогические задания; 4) интегрирующая – достижение целостности педагогического процесса посредством выявления взаимосвязи математики с дисциплинами профессиональной подготовки.

Заключение

В проектировании профессионального образования принципы многомерности и профессиональной направленности приобретают статус системообразующих. Имеет место их взаимное дополнение и обогащение. Принцип профессиональной направленности диктует необходимость организации учебной деятельности, нацеленной на освоение комплекса знаний, умений и личностных качеств, присущих будущей профессии, то есть на овладение профессиональными компетенциями. Процесс формирования профессиональных компетенций, многомерного результата образования, требует соответствующего дидактического и технологического сопровождения учебной деятельности. Важным

условием интеграции принципов многомерности и профессиональной направленности является моделирование профессиональной деятельности в специально конструируемых задачах. В профессионально-ориентированных задачах моделируется деятельность, несущая в себе черты как учебной, так и будущей профессиональной деятельности. Это помогает выстраивать математическую подготовку на интегративной основе и развивать приемы научного познания, востребованные в будущей профессии. Таким образом, образовательный процесс выводится на субъектный и творческий уровни.

Список литературы

1. Дорофеев А.В. Компетентностная модель математической подготовки будущего педагога: монография. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 240 с.
2. Дорофеев А.В. Реализация профессиональной направленности в математической подготовке будущего педагога // Образование и наука. – 2004. – № 1 (25). – С. 57–65.
3. Дорофеев А.В. Профессионально-педагогическая направленность в математическом образовании будущего педагога: монография. – М.: Флинта: Наука, 2012. – 227 с.
4. Дорофеев А.В., Латыпова А.Ф. Многомерная диагностика компетентностно-ориентированной математической подготовки в вузе // Вестник Башкирского университета. – 2014. – Т. 19. – № 1. – С. 253–258.
5. Дорофеев А.В., Латыпова А.Ф. Принцип многомерности в компетентностном образовании // Научные труды SWorld. – 2015. – Т. 8, № 1 (38). – С. 83–86.
6. Зайниев Р.М. Профессиональная направленность математической подготовки инженерных кадров // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 5. – С. 88–90.
7. Латыпова А.Ф., Дорофеев А.В. Теоретические аспекты многомерной диагностики в высшем профессиональном образовании // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–4. – С. 899–903.
8. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе. – М.: Юнити, 2002. – 440 с.
9. Ялалов Ф.Г. Профессиональная многомерность: монография. – Казань: Центр инновационных технологий, 2013. – 180 с.

Рецензенты:

Михайлов П.Н., д.ф.-м.н., профессор кафедры алгебры, геометрии и методики обучения математике Стерлитамакского филиала ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Стерлитамак;

Канбекова Р.В., д.п.н., профессор, профессор кафедры теории и методики начального образования Стерлитамакского филиала ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г.Стерлитамак.