

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН У БАКАЛАВРОВ

Борокова И.Д., Айбазова А.К.

ФГБОУ ВПО «Карачаево-Черкесский Государственного университета имени У.Д. Алиева», (КЧР, г. Карачаевск ул. Ленина, 29), e-mail: ina.tlisova.77@mail.ru

Статья посвящена основным подходам к применению инновационных методов в преподавании математических дисциплин у бакалавров, среди которых интегрированные учебные задания, со следующей типологией - репродуктивные, практические, исследовательские и творческие. В ней представлены уровни интеграционной взаимосвязи учебных дисциплин: высший уровень целостности, на котором происходит полная содержательная и процессуальная интеграция в рамках нового интегрированного предмета; уровень дидактического синтеза, на котором сохраняется каждый предмет, а интеграция осуществляется на базе одного из них; уровень междисциплинарных связей, где интегрирующим фактором являются общие элементы содержания учебных дисциплин. В статье также показана роль интеллектуальной и праксеологической рефлексии в ходе оптимизации обучения студентов.

Ключевые слова: учебное задание, педагогическая интеграция, инновационные методы преподавания, междисциплинарная интеграция, интегрированные учебные задания, формализация знаний, интеллектуальная рефлексия, праксеологическая рефлексия математическим дисциплинам.

INNOVATIVE METHODS IN TEACHING MATHEMATICS AT THE UNDERGRADUATE

Borokova I.D., Aybazova A.K.

VPO "Karachay-Cherkess State University named UD Aliyev, "(KCR, Karachaevsk Lenina str., 29), e-mail: ina.tlisova.77@mail.ru

The article is devoted basic approaches to the use of innovative methods in teaching mathematics at the undergraduate, including integrated learning activities, with the following typology - reproductive, practical, research and creativity. It shows the levels of integration relationship of academic disciplines: the highest level of integrity in which there is a complete substantive and procedural integration within the new integrated object; didactic level synthesis, where each item is stored, and the integration is carried out on the basis of one of them; the level of relations, where an integrating factor is the common elements of the content of academic disciplines. The article also shows the role of the intellectual and praxeological reflection in optimizing student learning mathematical disciplines

Keywords: learning task, pedagogical integration, innovative teaching methods, interdisciplinary integration, integrated learning activities, formalization of knowledge, intellectual reflection, praxeological reflection.

В рамках общекультурной парадигмы изучения математики мы рассматриваем развитие технологического мышления у бакалавров средствами математического образования как изменение его уровня в сторону более высокого. Анализ научной литературы показывает, что самые большие затруднения в усвоении математических дисциплин возникают при выполнении учебных заданий, что актуализирует задачу применения инновационных методов в их преподавании.

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании инновационных методов развития технологического мышления у бакалавров в процессе изучения математики.

Материал и методы исследования: профессиональная подготовка бакалавров и развитие технологического мышления, используя инновационные методы в преподавании

математических дисциплин в вузе.

Под **инновационными методами преподавания** подразумевают нововведения в педагогической системе, улучшающие течение и результаты учебно-воспитательного процесса. [9,с.27]. Словарь С.И. Ожегова предлагает следующее определение понятию «новый»: «впервые созданный или сделанный, появившийся или возникший недавно, взамен прежнего, вновь открытый». Вопросы, относящиеся к результатам введения нового в образование, также относятся к области педагогической инноватики.

В примерной программе дисциплины «Математика» для гуманитарных направлений представлено пять разделов математики, среди которых:

- Становление современной математики.
- Основные математические понятия.
- Математические методы.

Математика, по нашему мнению, имеет большие возможности в развитии не только абстрактного, но и по достижению усвоения обучающимися запланированных результатов. Каждое задание создано для определенной цели, а потому, можно сказать иначе, имеет свою миссию и свои характеристики. Главная дидактическая цель заданий - побуждение учащихся к активной самообразовательной деятельности, развитие учащихся, овладение необходимыми знаниями, умениями и навыками до требуемого уровня для бакалавров компетенции. В.С. Аванесов, анализируя основы теории педагогических заданий, трактует данную категорию следующим образом: *«Педагогическое (учебное) задание – это средство интеллектуального развития, образования и обучения, способствующее активизации учения, повышению качества знаний учащихся, а также повышению эффективности педагогического труда»* [1,с.72-73].

М.В. Буланова-Топоркова считает, что учебное задание - это определенным образом сформулированная информационная система, в которой есть информационная несогласованность между ее частями, что вызывает потребность в ее преобразовании и согласовании» [3,с.102].

Учебное задание - это системное образование, в котором обязательны два компонента: предмет задания в начальном состоянии и модель состояния предмета задания, который должен быть достигнут [2,с.84]. Согласно отечественной теории обучения, обучающийся выполняет конкретные, формально-логические и творческие операции, предусмотренные запрограммированной и полностью социально детерминированной деятельностью. При этом у обучающегося высока степень осмысления. Таким образом, можно констатировать, что учебные задания выполняют функции:

- создаются для определенной цели, имеют свою миссию и свои характеристики;

- структурируют личный опыт обучающегося в целях саморазвития и самоорганизации;
- способствуют активизации познавательного интереса и самообразовательной деятельности;
- повышают качество знаний обучающихся – актуализируют правильное применение имеющихся знаний и действий, стимулируют к анализу текущей информации, сопоставлению различных способов ее использования;
- конструируются с наличием двух компонентов: предмет задания в начальном состоянии и модель состояния предмета задания, который должен быть достигнут;
- связаны с требованием педагога выполнить какие-либо учебные (теоретические и/или практические) действия - конкретные, формально-логические и творческие операции;
- предполагают необходимость сознательного поиска, направленного на достижение результата: чтобы выполнить задание, необходимо найти хорошо продуманную схему, которая позволит результативно прийти к цели.

Для разработки системы учебных заданий в рамках нашего исследования актуальной является концепция о том, что системный подход к образованию делает принцип интегративности основополагающим при разработке его методологических основ [3,с.215]. Педагогическая интеграция высшая форма взаимосвязи (разделов образования, этапов образования), которой присуще нерасторжимость компонентов, новая объективность монообъект, новая структура, новая функции вступающих в связь объектов. (Основание для определения - специфические характеристики интеграции как высшей формы взаимосвязи.) Педагогическая интеграция – это высшая форма выражения единства целей, принципов содержания, форм организации обучения и воспитания, осуществляемых в нескольких разделах образования, направления на интенсификацию системы подготовки учащихся. (Основание для определения – содержание образования.) В современной дидактике необходимость взаимопроникновения содержания учебных дисциплин не вызывает сомнений. Методологической основой междисциплинарной интеграции является интегративный подход в профессиональном образовании, сущность которого обоснована в трудах академика РАО А.П. Беляевой.

Н.К.Чапаев определяет междисциплинарную интеграцию как процессы объединения учебных дисциплин относительно познавательных и технологических проблем развитие и углубление межпредметных связей, переход от обособленного преподавания разных предметов к глубокому их взаимодействию [10,с.76].

Определение формы интегрирования зависит от цели и выбора системообразующего компонента, т.е. оттого, вокруг чего будет проводиться интеграция. В нашем случае целью междисциплинарной интеграции математики с другими дисциплинами профессиональной

подготовки бакалавра является развитие технологического мышления. Для разработки интегративных учебных заданий важно определить системообразующий фактор, который объединяет «Математику» с дисциплинами «Введение в профессию», «Философия. Социальная философия», «История», «Социология», «Безопасность жизнедеятельности».

Энциклопедия профессионального образования представляет три уровня интеграционной взаимосвязи учебных дисциплин:

1 - й уровень – высший уровень целостности, на котором происходит полная содержательная и процессуальная интеграция в рамках нового интегрированного предмета.

2 - й уровень – уровень дидактического синтеза, на котором сохраняется каждый предмет, а интеграция осуществляется на базе одного из них. При этом интегрирующим фактором являются общие объекты изучения.

3 - й уровень – уровень междисциплинарных связей, где интегрирующим фактором являются общие элементы содержания учебных дисциплин [4,с.251].

Мы считаем, что наиболее приемлемым для создания интегративных учебных заданий является третий уровень, когда основанием интегрирования выступают общие элементы содержания учебных дисциплин. При этом в содержании для интегрирования может выделяться любой его компонент: понятия, законы, принципы, определения, признаки, явления, гипотезы, события, факты, идеи, проблемы и, что особенно важно, интеллектуальные умения. Знание цели, системообразующего фактора и типа междисциплинарных связей между математикой и другими дисциплинами профессиональной подготовки бакалавра, а также общее представление о дидактической категории «учебное задание», позволяет нам раскрыть наше понимание сущности понятия «интегративные учебные задания». На наш взгляд, *интегративные учебные задания* – совокупность форм требования преподавателя к преобразованию студентами с помощью рационально-упорядоченных мыслительных действий, выработанных при изучении математики, исходной изложенной информации, связанной с технологическим компонентом профессиональной подготовки бакалавров, в качественно иное результативное состояние. При разработке интегративных учебных заданий мы руководствовались основными психолого-педагогическими требованиями, выделенными Е.И. Машбиц [7,с.54] и дополненными нами, среди которых:

- задания должны показывать объективную, существенную связь между явлениями, отраженными в понятиях;

- задания должны предусматривать возможность формирования понятий на основе доказательства - установления и укрепления в сознании учащихся устойчивой связи между явлениями;

- доказательство с целью формирования понятий должно осуществляться студентом - в этом случае понятие становится достоянием его сознания и памяти.

Весьма важной для нас является позиция И.Г. Мегрикяна, который считает, что в основе обучения математике гуманитариев должна лежать формализация знаний [8,с.1-10]. Формализацией называют такие методы познания, которые состоят в том, что делается более или менее существенное отвлечение от содержания (уже имеющегося) знания об объекте (и от его содержания, и от его формы), от содержания тех понятий и других форм мышления, посредством которых выражено знание об объекте на естественном языке науки, и (дальнейшее) исследование объекта осуществляется посредством изучения формы знания о нем, представленного в специальном, формализованном языке.

Коренной познавательный источник формализации можно охарактеризовать следующим образом. Форма знания не является безразличной к его содержанию – напротив, форма определенным образом следует за содержанием. Поскольку форма знания зависит от его содержания, внимательное целенаправленное наблюдение над формой знания позволяет получать новое знание.

На основе предложенной И.Г. Мегрикяном таблицы мы разработали примеры интегративных учебных заданий. Типология интегрированных учебных заданий такова: репродуктивные, практические, исследовательские и творческие задания.

Репродуктивные задания – это задания, которые выполняются студентами с помощью алгоритмических приемов умственной деятельности, выработанных при изучении математики.

Практические задания – это задания, которые выполняются студентами с помощью конкретных интеллектуальных действий, приобретенных при изучении математики. У нас такими заданиями выступают задания на моделирование, конструирование и проектирование.

Исследовательские задания – это задания, которые выполняются студентами с помощью логико-абстрактных методов или закономерностей исследования, (познания, оценивания и практического действия), приобретенных при изучении математики.

Творческие задания – это задания, которые выполняются студентами с помощью эвристических (оригинальных, нестандартных) приемов умственной деятельности, выработанных при изучении математики.

Методика нашего использования интегрированных учебных заданий при изучении бакалаврами курса «Математика» основывалась на рефлексивном подходе.

Особая роль в развитии технологического мышления отводится процессу формирования способности у студентов осмысливать свою математическую деятельность,

осуществлять ее анализ и переносить полученные знания на новую предметную деятельность. Подчеркнем, что рефлексия – механизм, благодаря которому учебный процесс при изучении математики создает условия для развития профессионального технологического мышления бакалавров.

Для реализации рефлексивного подхода в обучении математике имеют существенное значение два ее вида - «интеллектуальная рефлексия» и «праксеологическая рефлексия». Методологические основы этих понятий фундаментально рассмотрены болгарским ученым В.Васильевым. Опишем кратко их сущность, адаптируя к математическому обучению

1. Интеллектуальная рефлексия проявляется в двух направлениях: «осознание оснований и источников наших мыслей, действий, знаний; интеллектуальная рефлексия есть конструирование плана, схемы, модели, по которым будет решаться одна проблемная и достаточно сложная задача; мысленное забегание вперед в процессе познавательного действия ..., причем субъект осознанно дает себе отчет и применяет свои познавательные возможности, свои сильные (но и слабые) стороны» [6, с. 111].

Основными компонентами методической системы обучения математике являются математические задачи. Интеллектуальная рефлексия при обучении решению задач по математике совершенно необходима в процессе развития технологического мышления бакалавра.

2. Праксеологическая рефлексия проявляется в «размышлениях, посредством которых субъект подбирает нужные и наиболее подходящие знания, чтобы осуществить определенную практическую деятельность; мыслительных процедурах, посредством которых он подготавливает, регулирует и контролирует превращение этих знаний в средства ... для решения профессиональных и житейских задач («инструментирование» и «технологизирование» знаний); регулирование, контролирование и осмысление эффективности использования прагматизированных знаний и действий ... и все это непрерывно соотносится с особенностями мыслящего и действующего субъекта» [5, с. 60].

Специально при работе с математическими задачами в контексте праксеологической рефлексии субъект может направляться к выбору подходящего оператора; к клетке оператора; к подходящей идее или подходу, или методу, или сочетанию методов и т.д. Опыт показывает, что этому может способствовать регулярный словесный отчет о своей деятельности со стороны студентов. Он может содержать сведения о том, каким образом подбирались необходимые для решения конкретной задачи теоретические знания и каким образом они превращаются в средство для решения задачи, а также оценку целесообразности, эффективности использования идей, методов и т.д. в процессе решения данной задачи.

Итак, можно с уверенностью констатировать, что рефлексивный подход при обучении математике инновационными методами, оказывает сильное воздействие на развитие как математических способностей (что помогает полноценному решению задач по математике), так и на мобилизацию всех интеллектуальных ресурсов личности студента (что помогает выполнению интегрированных учебных заданий). В процессе выполнения рефлексии происходит усвоение методов и стиля мышления, свойственного математике, как универсального образца интеллектуальной деятельности, который может эффективно помочь в решении профессиональных технологических задач.

Алгоритм построения лекционных и практических занятий по математике на основе рефлексивного подхода таков:

1. Лекция

1. Объяснение материала преподавателем.
2. Решение задач преподавателем.
3. Комментарий преподавателя.
4. Интеллектуальная рефлексия (выполняется преподавателем, носит обучающий характер).
5. Праксиологическая рефлексия преподавателем (носит обучающий характер).

Выполнение студентами интегрированных учебных заданий (перенос усвоенных мыслительных операций, полученных при изучении математики, на профессиональную технологическую ситуацию).

2. Практическое занятие

Решение математических задач студентами.

Интеллектуальная и праксиологическая рефлексия (выполняется каждым студентом персонально и в коллективном диалоге, носит характер осмысления, освоения и закрепления основных интеллектуальных процедур).

Вывод. При решении математических задач у студентов формируется особый стиль мышления: соблюдение формально-логической схемы рассуждений, лаконичное выражение мыслей, четкая расчлененность хода мышления, точность символики. Для оптимизации этого процесса необходимо применять инновационные методы преподавания, среди которых различные интегрированные учебные задания, обеспечивающие усвоение математических знаний. Под воздействием организованной таким образом рефлексивно-обучающей математической среды происходят изменения в развитии логики студентов, лучше усваиваются знания, формируются умения и навыки.

Список литературы

1. Аванесов В.С. Проблема качества педагогических измерений // Педагогические Измерения. – 2004. - №2. – С. 9-11.
2. Балл Г.А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект [Текст] / Г.А. Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 183 с.
3. Буланова-Топоркова М.В. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие/Под ред. М.В. Булановой-Топорковой. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 544 с.
4. Батышев С.Я. Энциклопедия профессионального образования: В 3-х томах / Под ред. С.Я. Батышева. Т.1 (А-Л). – М.: АПО, 1998. – 568 с.
5. Василев В., Димова Й., Коларова-Кънчева Т. Рефлексия и обучение. 1. част: Рефлексията – теория и практика. – Пловдив: «Макрос», 2005. – 144 с.
6. Василев В. Рефлексията в познанието, самопознанието и практиката. – Пловдив: «Макрос», 2006. – 290 с.
7. Машбиц Е. И. Психологический анализ учебной задачи // Современ. педагогика. – 1973. - № 2. –139 с.
8. Мегрикян И.Г. Формализация знаний как основа обучения математике гуманитариев//Научный журнал КубГАУ. – 2007. - №26 (2). – С. 1-10.
9. Полонский В.М. Инновации в образовании (методологический анализ) // Инновации в образовании. – 2007. - № 3.
10. Чапаев Н.К. Интерпретация педагогического и технического знания в педагогике [Текст] / Н.К. Чапаев. – Екатеринбург: СИПИ,1992. – 223 с.

Рецензенты:

Батчаева Х.Х-М., д.п.н., профессор кафедры педагогики и педагогических технологий ФГБОУ ВПО «Карачаево-Черкесского Государственного университета имени У.Д. Алиева», г. Карачаевск;

Айбазова М.Ю., д.п.н., профессор, начальник Управления по организации и сопровождению научно-исследовательской деятельности ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии», г. Карачаевск.