

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени Ж. БАЛАСАГЫНА**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени И. АРАБАЕВА**

**Диссертационный совет Д 13.23.681**

**На правах рукописи**

**УДК 371.3:372.851(043)**

**КОЖОМБЕРДИЕВА НАЗГУЛЬ БАКИРОВНА**

**РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ У СТУДЕНТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ**

**13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика)**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени кандидата

педагогических наук

**Бишкек – 2024**

Диссертационная работа выполнена в лаборатории «Естественно – математических дисциплин» Кыргызской академии образования.

**Научный руководитель:** Син Елисей Елисеевич, доктор педагогических наук, профессор, ректор Международного медицинского университета

**Официальные оппоненты:**

**Ведущая организация:**

Защита диссертации состоится «\_\_\_»\_\_\_\_\_2024 года в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 13.23.681 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) педагогических наук при Кыргызском национальном университете имени Ж. Баласагына и Кыргызском государственном университете имени И. Арабаева по адресу: 720026 г. Бишкек ул. Раззакова, 51.

Идентификационный код онлайн трансляции: [//https://vc.vak.kg](https://vc.vak.kg).

С диссертацией можно ознакомиться в научных библиотеках Кыргызского национального университета им. Ж. Баласагына по адресу (720333, г. Бишкек ул. Фрунзе, 547), Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева по адресу: (720026 г. Бишкек, ул. Раззакова, 51) и на сайте диссертационного совета ([www.arabaev.kg](http://www.arabaev.kg))

Автореферат разослан «\_\_\_»\_\_\_\_\_2024 г.

**Ученый секретарь**  
диссертационного совета,  
кандидат педагогических наук,  
доцент

**Казиева Г. К.**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

**Актуальность темы исследования.** В государственном документе «Стратегия развития образования на 2021-2040 гг. в Кыргызской Республике», одной из приоритетных задач определено улучшение качества подготовки специалистов и формирование у них профессиональных компетентностей. Востребованность исследуемой темы связано, также с изменившейся во всем мире подходу к образовательному процессу и оценке качества его результатов.

Подготовка специалиста на компетентностной основе рассматривается нами как один из важных подходов в достижении целей и результатов обучения студентов. Особое место в этом процессе занимает дисциплина «Математика», формирующая математическое мышление и навыки мыслительной деятельности и технологиям, обеспечивающих требуемые компетентности выпускника.

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования Кыргызской Республики (2021г), определяет компетентность как совокупность качеств личности выпускника вуза, сформулированных по видам деятельности: универсальными (общенаучными, инструментальными, социально – личностными и общекультурными) и профессиональными (в зависимости от направления), которые являются результатом обучения всех учебных дисциплин.

Существует проблема как обучать математике студентов гуманитарных специальностей, позволяющее сформировать у них математическую компетентность как элемент профессиональной компетентности и отвечающим требованиям рынка труда.

Одним из условий реализации этих требований В. В. Краевской является разработка и внедрение в практику работы вузов новых методов и технологий формирования и развития профессиональных компетентностей. Студенты с развитой компетентностью легче осуществляют проектирование учебной деятельности, эффективнее организуют управление учебным процессом, своевременно осуществляют контроль и объективно проводят оценку результатов своей учебы.

Важность исследования вопросов компетентности у студентов гуманитарных специальностей через математическое мышление обусловлена не эффективностью существующего подхода к математическому образованию, быстрым увеличением объема научно – педагогических сокращением часов знаний, а также недостаточной сформированностью математического мышления у выпускников вуза.

Для исследования проблемы развития компетентности через математическое мышление имеются достаточные основания. Так научно – теоретические предпосылкой для решения исследуемой теме имеются в философской, психологической, педагогической и методической литературе. В философии достаточно широко изучены вопросы развития компетентности личности (Г. Гегеля, В. Ильина, И. Канта, С. Лебедева, В. Степина, Б. Юдина и др.), которые являются базовой основой для понимания учебной компетентности в вузе.

В исследованиях Л. И. Ботовича, В. С. Выготского, В. В. Давыдова, П. Я. Гальперина, Д. Б. Эльконина, Н. В. Талызиной и др. даны психологические основы теоретического и практического соотношения в профессиональном образовании, позволяющие найти единство между теорией и практической деятельностью. Однако в этих работах не достаточно полно раскрыты возможности и роль математического мышления в развитии компетентности.

Общие вопросы развития компетентности как единства теории, практики и опыта человека раскрыты в трудах: Н. А. Гордеевой, Э. Ф. Зеер, В. В. Кузнецовой, Г. К. Селевко, И. А. Зимней в которых рассматриваются наиболее общие компетентности, формируемые в профессиональном образовании. Однако в этих исследованиях недостаточно раскрыты компетентности формируемые в процессе преподавания учебной дисциплин «Математика».

Вопросы, связанные с обучением в вузах дисциплины «Математика» на компетентностной основе раскрыты в работах: Р. М. Асланова, И. Б. Бекбоева, И. И. Бондаренко, В. И. Вольского, В. И. Данилова, Е. Е. Син и др. Однако в этих исследованиях вопросы компетентности не достаточно полно рассмотрены в контексте формирования математического мышления.

Среди ключевых и предметных компетентностей отдельные авторы выделяют и математическую компетентность (Р. М. Асланов, С. В. Ларин, А. Г. Мордкович, М. Носков, О. А. Саввина и др.). Однако в этих фундаментальных исследованиях не затрагиваются вопросы, связанные с процессом мышления студентов.

Различные аспекты практической направленности обучения, тесно внедряемой сегодня в профессиональном образовании исследованы в работах Н. А. Асиповой, С. А. Батышева, В. С. Леднева, М. И. Махмутова, Н. Д. Никандрова, М. В. Рыжакова, В. А. Сластелина, Н. Н. Смирнова, В. А. Тестова и др., которые мы обогатили частными примерами из курса математики.

Значительный вклад в развитие математического образования и в приемах формирования математического мышления, а также в повышении качества и компетентности выпускников вуза внесли отечественные ученые – педагоги: Ш. Алиев, И. Бекбоев, Н. Дюйшеева, С. Калдыбаев, Е. Син, М. Назаров, К. Төрөгельдиева и другие. Их труды легли в основу разработки новых стандартов школьного математического образования, программы и учебников по математике.

В методологическом плане обучение студентов на компетентностной основе средствами математического мышления исследовали: И. И. Бондаренко, О. Б. Елашев, В. И. Крунич и др. Однако в них нет системного подхода по определению роли мышления, и его влияния на компетентность студента.

Теоретико – методологической базой исследования и разработанной нами в модели послужил компетентностный подход к высшему профессиональному обучению и публикации: А. А. Вербицкой, С. С. Ермолаева, И. А. Зимней и др.

В исследовании проблемы, связанных с компетентностью студентов внесли отечественные ученые – педагоги Алиев Ш. А., Бекбоев И. Б., Дюйшеева Н. К., Кайдиева Н. К., Калдыбаев С. К., Мамбетакунов Э. М., Төрөгельдиева К. М. и др. Однако в их исследованиях компетентность не рассматривалась в контексте с математическим мышлением.

В результате проведенного анализа педагогической, психологической и методической литературы под понятием «компетентность» и «математическая компетентность» студентов гуманитарных специальностей мы понимаем, опыт и практику применения математики в учебной и профессиональной деятельности, а также стремление студента к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной деятельности и в области математического познания.

Противоречиями, которые способствовали, необходимость в изучении компетентности студентов при формировании математического мышления послужили:

– между необходимостью общества в специалистах, готовых профессионально и грамотно решать задачи, встающие перед ними как жизненного, так и профессионального характера и с имеющимися в вузах проблемами в подготовке специалистов на компетентностной основе;

– между возрастающей практической значимостью математического мышления у специалистов – гуманитариев и дефицитом учебного времени, отводимого учебными планами на изучение вузовской дисциплины «Математика» по формированию навыков мышления.

Необходимость формирования и развития математического мышления у студентов гуманитариев диктуется тем, что сегодня нельзя считать интеллектуальной личностью специалиста, если он не владеет элементарными, общекультурными математическими фактами и навыками мышления. «Математика, – по словам Н. Х. Розова, является не

просто областью знаний и универсальным инструментом, всё шире проникающим и в гуманитарные разделы науки».

Для реализации вышеперечисленных проблем была выбрана тема диссертационного исследования: «Развитие компетентности у студентов при формировании математического мышления».

**Связь темы диссертации с крупными научными программами (проектами) и основными научно – исследовательскими работами.**

Диссертационная работа входит в тематический план научно – исследовательских работ в лаборатории «Естественно – математических дисциплин» Кыргызской академии образования с 2017 по 2023 годы.

**Цель исследования:** выявить и научно обосновать педагогические и методические условия развития компетентности студентов гуманитарных специальностей в процессе формирования математического мышления.

Для достижения поставленной цели последовательно решались следующие **задачи исследования:**

1. Анализ научно – педагогической и методической значимости проблемы развития компетентности студентов через математическое мышление.
2. Определение условий, способствующих развитию мышления и его влияние на компетентность студентов гуманитарных специальностей.
3. Разработать модель формирования и развития математической компетентности студентов гуманитарной специальности, учитывающие специфику математического мышления;
4. Экспериментально подтвердить эффективность разработанной модели развития математической компетентности студентов гуманитарных специальностей в процессе преподавания дисциплины «Математика».

**Научная новизна и теоретическая значимость исследования.**

- определено место, теоретическая и практическая значимость математического мышления в преподавании курса математики, как дисциплины формирующей компетентность студента;

- выявлены основные условия формирования математического мышления в вузе, которые способствуют развитию компетентности студентов гуманитарных специальностей;

- разработана модель развития компетентности при формировании математического мышления студентов гуманитарной специальности, позволивший выделить ее структурные составляющие: цель, условия и основные этапы формирования компетентности;

- определена эффективность и целесообразность разработанной модели и методики, которые проверены в процессе педагогического эксперимента и результаты подтверждены с теоретической и практической стороны.

**Практическая значимость полученных результатов** состояла в том, что:

- полученные научно – методические результаты и итоги исследования, могут быть использованы при разработке преподавателями вузов учебно – методических комплексов, учебной программы по математике, силлабусов и средств обучения;

- разработанная методика организации учебного процесса может быть использована преподавателями для развития профессиональных компетентностей, через математическое мышление;

- разработанные варианты и методы проведения занятий могут быть использованы преподавателями вузов при изучении других естественно – научных дисциплин.

**На защиту выносятся следующие основные положения:**

- компетенции студентов гуманитарной специальности, сформированных в процессе математического мышления как качество личности способных успешно применять математические знания и навыки в профессиональной деятельности;

- положение о том, что развитие общеобразовательных и математических компетенции происходит более успешно, если у студентов гуманитарной специальности владеют навыками математического мышления при усвоении теоретического материала и в решении конкретных математических задач;

- профессионально – ориентированное обучение математике и усиление роли мышления в курсе математики, осознание студентами важности и значимости более активного применения математических законов, принципов и свойств в профессиональной деятельности, создает условия для более сознательного и мотивированного применения математики в различных сферах.

**Личный вклад соискателя** в осуществление исследования состоит:

– в научно – теоретическом и учебном – методическом анализе проблемы развития компетентности студентов гуманитарной специальности в процессе формирования математического мышления;

– в разработке и в предложении использовать сформированные навыки мышления для развития математических компетентностей и в профессиональной деятельности, а также в установление условий взаимодействия математической теории и практики профессиональной деятельности;

– в применении основных категории дидактики в развитии математической компетентности студентов гуманитарной специальности при формировании математического мышления;

– в проведении и обработке материалов экспериментальной работы по использованию основных дидактических категории в развитии компетентностей студентов гуманитарной специальности и осуществление статистико – педагогического анализа и выводов, полученных в процессе эксперимента.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения и результаты исследования были подготовлены и опубликованы в материалах научных журналов доложены на международных и региональных научно – практических конференциях «OMEGA SCIENCE» международный центр инновационных исследований г. УФА, 2017 г.) в Межвузовской научно-практической конференции и в журналах «Вестник КНУ» - 2016, «Вестник КНУ» -2019, «Вестник МУК» -2021 и других.

В ходе исследования были разработаны основные дидактические подходы в развитии математического мышления студентов гуманитарной специальности при формировании профессиональной и математической компетенции, которые внедрены в практику учебного процесса на факультетах «Информационных и инновационных технологий» в Кыргызском национальном университете им. Ж. Баласагына и на факультете «Математики и информатики» в Международном университете Кыргызстан.

**Полнота отражения результатов диссертации в публикациях.** Основные научные результаты диссертационного исследования отражены в 12 публикациях, 2 учебно – методических пособиях, 11 статьях, которые индексируются в базе данных РИНЦ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа в объеме 153 страниц состоит из введения, трех глав, выводов, заключения, практических рекомендаций.

В диссертации содержится 18 таблиц, 14 рисунков, 10 авторских формул 5 приложений. Список использованной литературы из 212 наименований, на которые имеются ссылки в тексте диссертации.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** представлен материал об актуальности исследуемой проблемы, цель, задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту, личный вклад соискателя, апробация результатов исследования и структура диссертационной работы.

В первой главе «**Научно - педагогические основы развития компетентности в процессе преподавания математики в вузе**» даны сведения, связанные с решением первой и второй задачи исследования.

Анализ источников позволил выявить ряд особенностей, что студенты гуманитарной специальности имеют специфику мышления: превосходство ассоциативного над нормально – логическим, более сильную эмоциональную окрашенность и превосходство конкретного мышления над абстрактным.

У гуманитариев более сильно развито понимание сложности окружающего бытия, в противоречивости и неоднозначности происходящих реальных событий. В то время как естественники более четко определяют идеальные объекты и понятия.

Необходимость формирования математического мышления у гуманитариев диктуется также и тем, что математика является для них не просто одной из областей человеческого знания, а универсальным инструментом в познания окружающего мира и процессов, происходящих в нем. Математика является неотъемлемой частью в подготовке специалистов. Дальнейшее социально – экономическое развитие страны и самих гуманитарных наук невозможен без математического моделирования, математизации и использования количественных и статистико – вероятностных методов.

Для развития компетентности студентов при формировании математического мышления необходимо учесть и использовать основные типы математического мышления. Проведенный анализ источников по данному вопросу говорит о существовании у студентов не менее пяти основных типов мышления(рис.1.).



Рисунок 1 – Типы математических мышлений

В зависимости от типа мышления студента определяется его мыслительная деятельность и качество профессиональной работы в жизни (компетентность).

**1.** Наиболее простым типом мышления является топологическое мышление. Студенты, относящиеся к топологическому типу мышления, хорошо справляются с конкретными задачами. Однако студенты не всегда готовы к действиям с математическими заданиями имеющих абстрактную основу.

**2.** Порядковому мышлению характерно точное выполнение логических операций. Студенты данного типа любят мыслить линейно (или прямолинейно) от начала до конца. Для студентов с порядковым мышлением важна форма, размер объектов (меньше или больше, или равно), их соотношение (выше или ниже, левее или правее), направление перемещений и т.д. Студенты с порядковым мышлением легко справляются с типовыми и стандартными математическими заданиями. Однако не всегда уверены в себе в новых проблемных и задачных ситуациях.

**3.** Метрическому типу математического мышления студентов характерен количественный показатель. Для них наиболее ценными являются сведения задачи (или проблемы) к цифровым или метрическим величинам (цифры, число, высота, ширина, длина, объём и др.) или к определенной стандартной формуле. Студенты с метрическим мышлением успешно справляются с геометрическими задачами по планиметрии, тогда как в стереометрических (пространственных) задачах не всегда добиваются успеха.

4. Алгебраическое мышление студентов при изучении курса математики в вузе проявляется через такие действия как умение комбинировать данные и конструировать определенные модели действий. Студенты с алгебраическим типом мышления легко справляются с задачами аналитического и даже исследовательского характера. Однако в своих рассуждениях часто упускают детали и любят находить «общие» решения проблемы.

5. Проективное мышление студента характеризуется их способностью рассматривать объект исследования с разных сторон. Исследуя объект с помощью различных вариантов, тесно увязывая теорию и практику студенты находят внутренние связи, которые не всегда могут обнаружить другие студенты. Студенты проективного склада мышления мыслят нестандартно и многосторонне и нацелены на оптимальное применение знаний в своей деятельности.

Проведенный анализ источников характеризует о том, что математическое мышление всегда исходит из предметно – содержательной деятельности и первоначально основывается на реальных предметах и объектах, затем в процессе рассуждения происходит мысленное или воображаемое изменение.

Так при изучении различных геометрических объектов у студентов развиваются пространственное представление и воображение, мысленное «движение» элементов и формирование геометрических суждений. При доказательстве теорем или усвоения математических закономерностей студенты приобретают навыки логического построения теории и последовательность в рассуждении. Этот процесс чаще всего осуществляется от известного к неизвестному, от простого к сложному, и приобретают универсальные свойства мышления: анализ, сопоставление, системность, структурность, функциональность, обобщенность и др. Нами найдены и выделены следующие элементы математического мышления (Рис.2).

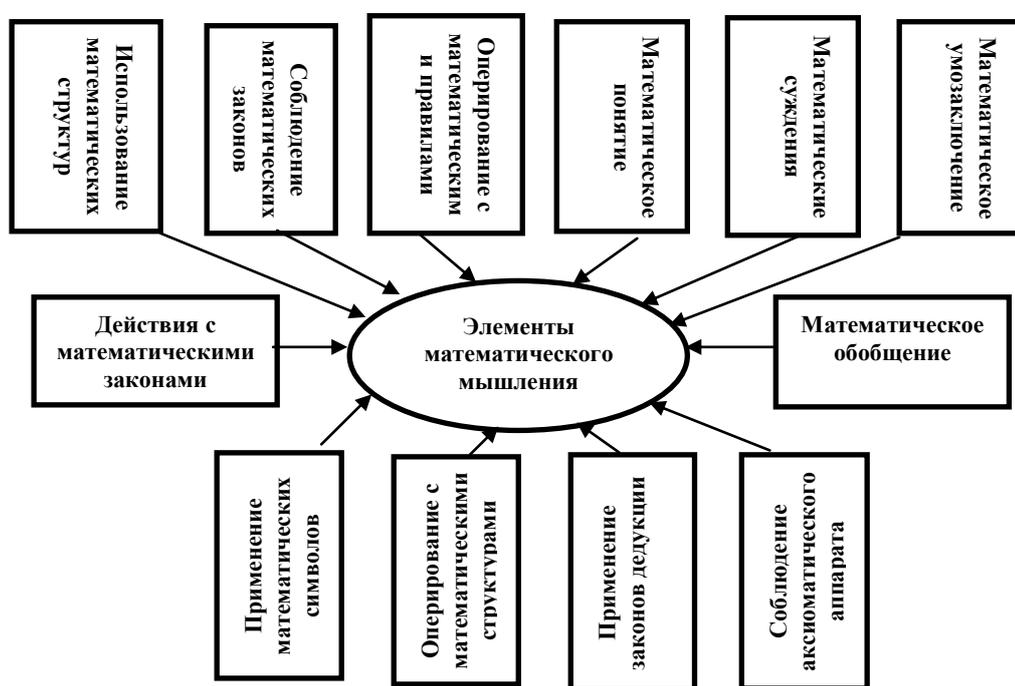


Рисунок 2 – Используемые элементы математического мышления

В последних исследованиях В. П. Матвейкиной, Л. А. Сазоновой и др. выявлено, что математическое мышление, принадлежит к научной категории и обладает теми же качествами: логичность, последовательность, гибкость, оригинальность, целенаправленность, критичность и т. д. По мнению авторов, математическое мышление обучающихся – это особый вид теоретического мышления, которое осуществляется на

основе математических понятий, суждений, умозаключений, обобщений, оперирования структурами, знаковыми и символическими системами, языком математики и т.д.

Приобщение студентов гуманитарной специальности к математическому мышлению, по мнению известного советского математика А. Я. Хинчина состоит в том, что «среди важных черт математического мышления» следует выделить способность студента гуманитарной специальности к мыслительному стилю, который можно будет использовать в других областях знания, в практической деятельности, и «сделать этот стиль более мощным и продуктивным орудием мысли».

Анализ научно – педагогической и методической литературы показывает, что математическое мышление является одной из сложных познавательных процессов и ее целенаправленное использование в развитие компетентности способствует значительному повышению интереса студентов к учебе и к будущей профессиональной деятельности. Так в процессе учебной деятельности были выделены ряд активных методов, благоприятствующих и способствующих развитию математического мышления студентов.

К ним можно отнести (рисунок 3):



Рисунок 3 – Условия, благоприятствующие формированию математического мышления студентов

1. Ситуация незавершенности в отличие от традиционных форм занятий, является “открытой”, жестко не фиксированной по содержанию и контролю за полученные результаты. Студенты в ходе самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой осуществляют процесс завершения материала используя собственное мышление, опыт и знания.

2. Разработка стратегии и приемов математического мышления позволяет студентам самостоятельно проводить анализ, обобщать материал и делать выводы по учебной работе и по видам профессиональной деятельности. Приобретенные навыки необходимы в профессиональной деятельности и в осуществлении мыслительных операций, позволяющие более качественно применить знания и проявить компетентностные качества специалиста.

3. Стимулирование и всяческое поощрение студентов по формированию и развитию независимого мышления, которые позволяют воспитать у студентов ответственность за свои действия, а приобретенные компетентности способствуют значительному повышению качества подготовки специалистов.

4. Разработка дидактических материалов с заданиями содержащие приемы, направленные на формирование у студентов гуманитарной специальности математического мышления, позволяет организовать системную связь между теоретическим и практическим материалом и проводить комплексную работу по развитию различных уровней компетентностей в зависимости от типов математического мышления.

5. Создание на лекционных и практических занятиях проблемно – поисковой ситуации дает возможность ставить перед студентами учебные и исследовательские цели, осуществлять логические рассуждения и использовать приемы математического

мышления в учебной и профессиональной деятельности. Строить и решать проблемы гуманитарного направления через математический аппарат и логику мышления.

Реализация преподавателем вуза вышеперечисленных учебно-дидактических условий благоприятствуют не только развитию у студентов гуманитарной специальности математического мышления, но и математической компетентности, что значительно улучшает творческий потенциал будущих специалистов.

Формирование математической компетентности студентов гуманитарной специальности зависит также от следующих условий:

- сформированности у студентов устойчивой мотивации к изучению математики и заложенных самой дисциплиной процессом мышления;
- применение предметно – развивающихся методик с активным использованием математической теории в гуманитарной сфере деятельности;
- проектирование содержания учебной дисциплины «Математика» с учётом развития мыслительных качеств будущего профессионала и другие.

В главе II **«Методические аспекты развития компетентности при формировании математического мышления у студентов гуманитарных специальностей»** были выявлены и обоснованы возможности взаимодействия теории и практики профессиональной деятельности по развитию математической компетентности студентов гуманитарной специальности, а также разработана теоретическая модель эффективного развития математической компетентности студентов с учетом специфики их математического мышления (Решалась третья задача исследования). Обучение математике студентов гуманитарной специальности и достижение образовательных целей за небольшой отрезок времени (чаще в течение одного семестра) является сложным и не простым процессом. Поэтому одним из действенных приемов активизации математического процесса является правильная постановка и обучение студентов гуманитарной специальности основным способам мышления. Для этого во время аудиторных занятий со студентами гуманитарной специальности нами использовались как традиционные, так и компьютерное обучение, которые позволили решению ряда новых дидактических задач по формированию математического мышления за счет специальных обучающих и контролирующих дидактических материалов с широким использованием возможностей электронной библиотеки, справочного материала отечественного и зарубежного опыта. В обучение студентов гуманитарной специальности большое значение имеют дифференцированные задания, которые позволяют студентам работать в индивидуальном режиме и темпе обучения.

Решение математических задач на занятиях опиралось на таких методах обучения, которые усиливали бы их практическую направленность и профессиональную ориентацию. Практические задачи подбирались таким образом, чтобы математические формы мышления непосредственно связывались с профессиональной деятельностью. А сама проблема развития компетентности у студентов гуманитарной специальности при формировании математического мышления, являлась фундаментом для подготовки специалистов. На практике при изучении математики в вузах по гуманитарной специальности наблюдается полное отсутствие взаимосвязи между математическим мышлением и компетентностью студентов. В связи с этим нами был разработан авторский вариант УМК. Дидактическая система развития компетентности студентов при формировании математического мышления представлена на рисунке 4.

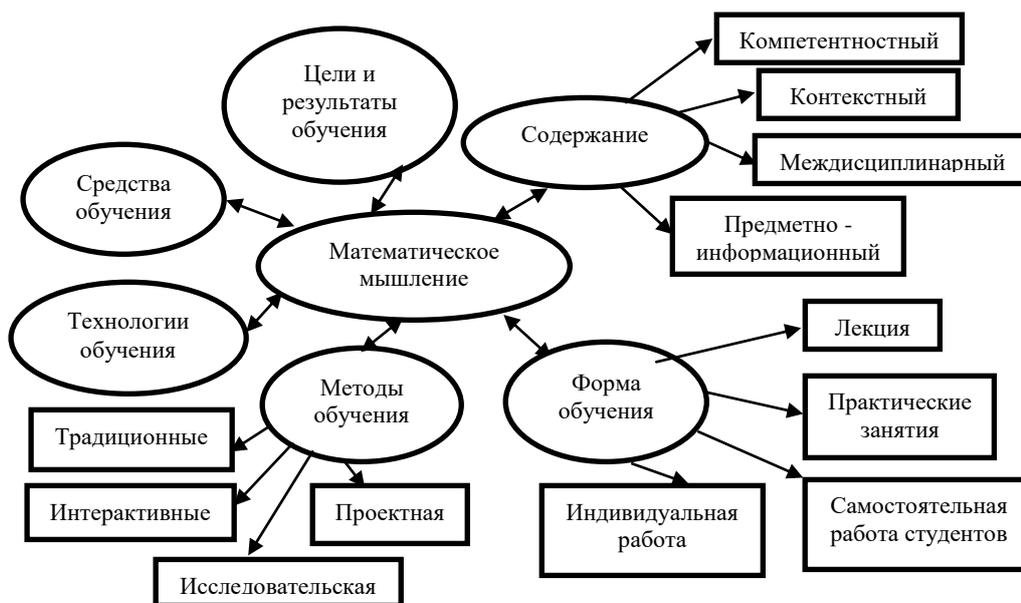


Рисунок 4 – Дидактические системы при формировании компетентности студентов

Как видим из рисунка 4 цель обучения дисциплине всегда или желательно реализуется через компетентностный подход и эта связь с дидактическими категориями должна быть ярко выраженной. Содержание обучения математике для студентов гуманитарной специальности формируется с помощью четырех основных подходов: компетентностный, контекстный, междисциплинарный, предметно – информационный. Их роль обусловлена тем, что каждый из них способствует реализации во время занятий одного из общедидактических принципов: профессиональной направленности, междисциплинарных связей, информатизации и др., которые образуют дидактическую базу компетентностного обучения.

Схематически принципы обучения математике студентами гуманитарной специальности на основе целей, задач обучения и сформированности математического мышления можно показать на рисунке 5.



Рисунок 5 – Принципы обучения математики студентами гуманитарной специальности

Из рис.5. можно особо выделить принципы обучения при формировании математической компетентности:

1. Инвариантные знания – это математическая информация, истинность которого не установлено и потому нуждается в обосновании и в дополнительной проверке.
2. Пролонгированная компетентность как процесс продления изучения отдельных тем и решение задач, в которых необходимо использование математической компетентности.
3. Профессиональный контекст характеризуется процессом, направленным на использование математических знаний в решение профессиональных задач, в том числе и в подборе математических заданий профессионального содержания.
4. Принцип прикладной значимости, предусматривает сочетание теоретического и практического целей обучения, использование новых методов в решение проблем, создание и использование алгоритмов аналитического и численного расчетов в различных сферах профессиональной деятельности.
5. Принцип математико – информационного дополнения заключается в использовании дополнительной математической информации (понятий, формул, таблиц и т.д.) с описанием их связи с основными компетентностями.
6. Оперативная рефлексия, предусматривает осуществление собственных размышлений о результатах обучения, склонность к анализу ошибок на каждом этапе учебной работы.
7. Синергетический принцип предусматривает возможности каждого студента самосовершенствоваться и саморазвиваться с учетом условий и индивидуальных качеств.
8. Принцип историзма позволяет актуализировать проблему с точки зрения их исторической востребованности, временной обогащённости и теоретико – практической значимости изучаемого учебного материала.

Нами выявлено, что методика реализации идеи развития компетентности студентами гуманитарной специальности через математическое мышление предполагает осуществление следующих мер:

- диагностика сформированности у студентов уровней математического мышления;
- разработка критерии оценивания и показателей сформированности математического мышления, а также уровня усвоения математических знаний и его профессиональной потребности;
- анализ, отбор и структурирования учебных материалов по курсу математика, соответствующих критериям сформированности математического мышления и его профессиональной востребованности;
- организация и проведения занятий и консультации по курсу «Математика», с учетом полученных материалов диагностирования и анализа;
- разработка и использование математических заданий, способствующих формированию и развитию математического мышления;
- решение профессиональных и производственных задач, основанных на использование приемов математической логики, мышления и др.

В ходе исследования нами была разработана рабочая модель по трем методом преподавания дисциплины «Математика» для студентов гуманитарной специальности:

Методика №1. Описание метода: Во время проведения занятий по дисциплине «Математика» проводился устный инструктаж и давались указания по формированию компетентности у студентов на базе традиционных математических заданий. В конце прохождения курса математики у студентов гуманитарной специальности осуществлялся итоговый контроль, который проводился в виде мини экзамена, результаты которых сопоставлялись с результатами итоговых экзаменов.

Методика №2. Описание метода: В процессе проведения занятий по математике в студенческой аудитории и по каждой теме подбирались задачи (задания), формирующие математическое мышление на основе которых осуществлялось развитие математической компетентности у студентов гуманитарной специальности. Результаты и качество обучения, а также уровень развития компетентности у студентов проверялись через промежуточные модули и итоговый экзамен. Результаты компетентности студентов в

контрольных и экспериментальных группах сравнивались по единым тестовым заданиям и экзаменационным вопросам.

Методика №3. Описание метода: В ходе занятий по математике студенты гуманитарной специальности активно привлекались к решению математических задач с использованием различных способов рассуждения и математического мышления. При этом, математические задания дифференцировались по уровню и сложности мыслительной деятельности и глубине математического мышления. Многоуровневый и индивидуальный подход позволил всем без исключения студентам участвовать в учебном процессе и приобрести соответствующие их возможностям компетентности.

По завершению каждой темы (для которых были предусмотрены заключительные занятия) для студентов гуманитарной специальности подводились итоги по приобретенным компетентностям.

Для определения эффективности и ценности исследования только по методам не дала ощутимого эффекта, поэтому было разработано полная модель, учитывающая содержание курса математики, методы обучения и применяемые формы обучения (таб.1).

Таблица 1. – Варианты методов обучения

$C_i$	$C_1$	$C_1$	$C_1$	$C_2$	$C_2$	$C_2$
$M_j$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_1$	$M_2$	$M_3$
$\Phi_k$	$\Phi_1$ $\Phi_2$	$\Phi_1$ $\Phi_2$	$\Phi_1$ $\Phi_2$	$\Phi_2$ $\Phi_1$	$\Phi_2$ $\Phi_1$	$\Phi_2$ $\Phi_1$

Где:  $C_i$  - содержание. Выбраны два варианта:

$C_1$  - действующее содержание курса «Математики».

$C_2$  - усовершенствованное содержание курса «Математики»

$M_j$  - методы преподавания:  $M_1$  - метод №1,  $M_2$  - метод №2,  $M_3$  - метод №3

$\Phi_k$  - проведение эксперимента по различным формам обучения.

Нами из множества форм отобраны два варианта:

$\Phi_1$  - первый семестр 2020-2021 учебного года традиционные формы как лекция, практические и лабораторные занятия;

$\Phi_2$  - второй семестр 2020-2021 учебного года через дистанционное (удаленное) обучение студентов (в виде видео урока, онлайн занятий, онлайн контроля знаний).

Для достижения заданного уровня математического мышления у студентов гуманитарной специальности следует, чтобы студент имел четкое представление о необходимости получения математических знаний. Для этого, по мнению исследователей Р. М. Асланова, А. А. Вербицкой и др. математическая информация и конкретные математические задачи должны быть непосредственно связаны с будущей профессиональной деятельностью. Для этого нам потребовалось совершенствовать содержание учебных дисциплин и разработать модель формирования и развития математической компетентности (рис.6).

*Модель формирования и развития математической компетентности студентов гуманитарной специальности включает в себе следующие элементы: цель, перечень математических компетентностей и их компоненты, этапы и основные приемы формирования компетентности, педагогические условия, научно-учебно-методическое обеспечение и их сопровождение, уровни сформированности математической компетентности, критерии и инструментарию оценивания.*



Рисунок 6 – Модель формирования и развития математической компетентности студентов гуманитарной специальности

Сущность модели формирования и развития математической компетентности студентов гуманитарной специальности заключается в единстве и во взаимосвязи всех ее составляющих компонентов. Разработанная модель представляет собой целостную систему: цель образования, этапы, приемы, педагогические условия, используемые критерии и инструментарии, которые определялись с учетом их будущей профессиональной деятельностью и наличием недостаточно высокой математической компетентностью студентов гуманитарной специальности.

С этой целью во время занятий студентам предлагались задания, решения которых требовали логическое мышление. Среди них были такие задачи.

#### **Задание №1. Задача на нахождение процента**

Стоимость проезда в поезде составляет 350 сомов. Студентам предоставляется скидки 40%. Сколько сомов будет стоить билет на поезд для студента после подорожания проезда на 10 процентов?

Задача решается через цепочку рассуждений, которые назовем «шагом».

**1-й шаг.** Используя определения процента, как «сотая часть целого» определим в сомах размер удорожания билета. Для этого составим пропорцию:

$$\frac{350 \text{ сом} - 100\%}{x - 10\%}; \quad x = \frac{350 \cdot 10}{100} = 35 \text{ сом}.$$

**2-й шаг.** Вычислим новую, надбавленную стоимость билета на поезд. Для этого к прежней стоимости билета 350 сом добавим 35 сом:

$$350 + 35 = 385 (\text{сом}).$$

**3-й шаг.** Определим в сомах размер скидки заложенных в 40 процентах. Для этого составим пропорцию:

$$\frac{385 - 100\%}{y - 40\%}; \quad y = \frac{385 \cdot 40}{100} = 154 (\text{сом}).$$

**4-й шаг.** С учетом скидки в размере 154 (сом), определим стоимость билета.

$$385\text{сом} - 154\text{сом} = 231(\text{сом}).$$

**Ответ:** 231 сом.

Данная задача решена, через цепочку рассуждений, состоящая из четырех шагов.

Решение такого типа задач №1 на проценты, точнее «Сложные проценты» формирует у студентов гуманитарных специальностей следующее компетентности:

1. Последовательно осуществлять логические суждения на основе использования знаний о процентах, как сотой части «целого».
2. Умение составлять пропорцию с неизвестными и находить знание неизвестного.
3. Применять полученные навыки и компетентности в других ситуациях, в том числе и жизненных

### Задание №2. Задача на нахождение неравенства

Действительные числа  $x_1, x_2, x_3, x_4$  таковы, что

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 12, \\ x_1 + x_3 \geq 13, \\ x_1 + x_4 \geq 14, \\ x_3 + x_4 \geq 22, \\ x_2 + x_3 \geq 23, \\ x_2 + x_4 \geq 24. \end{cases}$$

**1-й шаг.** Традиционное преобразование, с целью уменьшения числа неизвестных. Для этого проведем следующие действия с неравенствами: из (2) неравенстве вычтем (1), из (4) четвертого неравенства вычтем (3) третье: из (6) шестого неравенства вычтем пятое (5). Тогда получим:

$$1. \begin{cases} x_3 - x_2 \geq 1, \\ x_3 - x_1 \geq 8, \\ x_4 - x_3 \geq 1. \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} (2) - (1) \\ (2) + (3) \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} -x_1 + x_2 \geq 7, \\ -x_1 + x_4 \geq 9. \end{cases} \Rightarrow (2) - (1) \Rightarrow x_4 - x_2 \geq 2$$

Выполненное преобразование первого шага, показывает, что любое преобразование и действия с неравенствами приводит к неравенству с двумя неизвестными.

**2-й шаг.** В исходной системе неравенств мало заметить одинаковые количество переменных. Запишем новое неравенство сложив левую и правую части неравенства:

$$2. \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 12, \\ x_1 + x_3 \geq 13, \\ x_1 + x_4 \geq 14, \\ x_3 + x_4 \geq 22, \\ x_2 + x_3 \geq 23, \\ x_2 + x_4 \geq 24. \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 + x_1 + x_3 + x_1 + x_4 + x_3 + x_4 + x_2 + x_3 + x_2 + x_4 \geq 108.$$

$$\text{или} \begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 3x_4 \geq 108, \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \geq 36. \end{cases}$$

Тогда наименьшее значение, которое может принимать сумма  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$  равна 36.

Ответ: 36.

Решение системы неравенств с множеством неизвестных, задача №2, позволяет студентам гуманитарной специальности приобрести следующие компетентности:

1. Осуществлять действия над выражениями содержащее неравенства.
2. Проводить упрощенные с алгебраическими и числовыми выражениями и находить общие решения задачи.

3. Формирует навыки критического мышления и нахождению не традиционных методов решения задачи.
4. Позволяет манипулировать информацией и находить закономерности в выражениях и осуществлять действия над ними.

Развитие математического мышления позволяет студенту знать передовые и инновационные подходы в сфере профессиональной деятельности и составляет основу для оригинальных размышлений и научных исследований.

Современное социокультурное состояние профессионального образования предъявляют новые требования к личностным и профессиональным качествам выпускника вуза. Современный специалист должен обладать высоким уровнем профессиональной компетентности, профессиональным мышлением и креативно решать профессиональные задачи.

В главе III «Педагогический эксперимент и анализ его результатов» представлены материалы по оценке эффективности методики формирования математической компетентности у студентов гуманитарной специальности (Решалась четвертая задача исследования).

Педагогический эксперимент был нацелен на определение эффективности влияния различных видов математического мышления в структуре содержания курса математики, применяемых методов и форм обучения на компетентность студента. Установить правильность их сочетания и совершенствование профессиональной подготовки студентов гуманитарной специальности. По результатам проверки и апробации моделей были обоснованы и разработаны теоретические, а после заключительного эксперимента практические рекомендации по развитию у студентов математических и профессиональных компетентностей. Это и была одной из ведущих целей экспериментального исследования. Экспериментальная работа проводилась с 2017 по 2022 годы в вузах города Бишкек: КНУ им. Ж. Баласагына и в Международном университете Кыргызстана.

Педагогический эксперимент проводился в три этапа: констатирующий эксперимент; поисковый эксперимент; обучающий (заключительный) эксперимент.

В задачи констатирующего эксперимента входили:

- 1) изучение современной научно – педагогической, учебно – методической литературы по проблеме исследования и анализ состояния проблемы на текущий момент;
- 2) наблюдение и определение уровней сформированности математической и профессиональной компетентности у студентов гуманитарной специальности;
- 3) выявление состояния использования студентами математического мышления в курсе математике и его влияние на компетентность.

В рамках проводимого нами констатирующего эксперимента в КНУ им. Ж. Баласагына и в Международный университет Кыргызстана осуществлялся всесторонний анализ деятельности студентов (по материалам тестовых, модульных и письменных контрольных работ); анализ научно-педагогической и методической литературы с целью составления и выявления проблемных вопросов в области формирования математического мышления студентов гуманитарной специальности.

Деятельность экспериментаторов по этапам показана на рисунке 7.

Проведенное предварительное анкетирование студентов гуманитарной специальности в начале экспериментальной работы показало, что из семи вопросов анкеты наилучший показатель – 21,3% приходится на умения студентов слушать математическую информацию, которую дает преподаватель.

В тоже время около 80% студентов либо не умеют слушать, либо не знают, как правильно воспринимать математическую информацию. Это говорит о том, что методика преподавания математики в вузе не достаточно продумана. В результате, только пятая часть студентов воспринимает учебную информацию. В тоже время проведенная

письменная работа показала, что качественное восприятие математической информации у студентов гуманитарной специальности на много хуже и составляет 13,6%.

Самый низкий показатель по вопросам анкеты приходится на вопрос: «Можете ли Вы определить объект математического мышления». Ответили положительно только 8,1%, тогда как более 90% студентов не могут самостоятельно определить объект математического мышления. На наш взгляд, именно не умение определять объект математического мышления значительно снижает математическую грамотность и компетентность студентов.

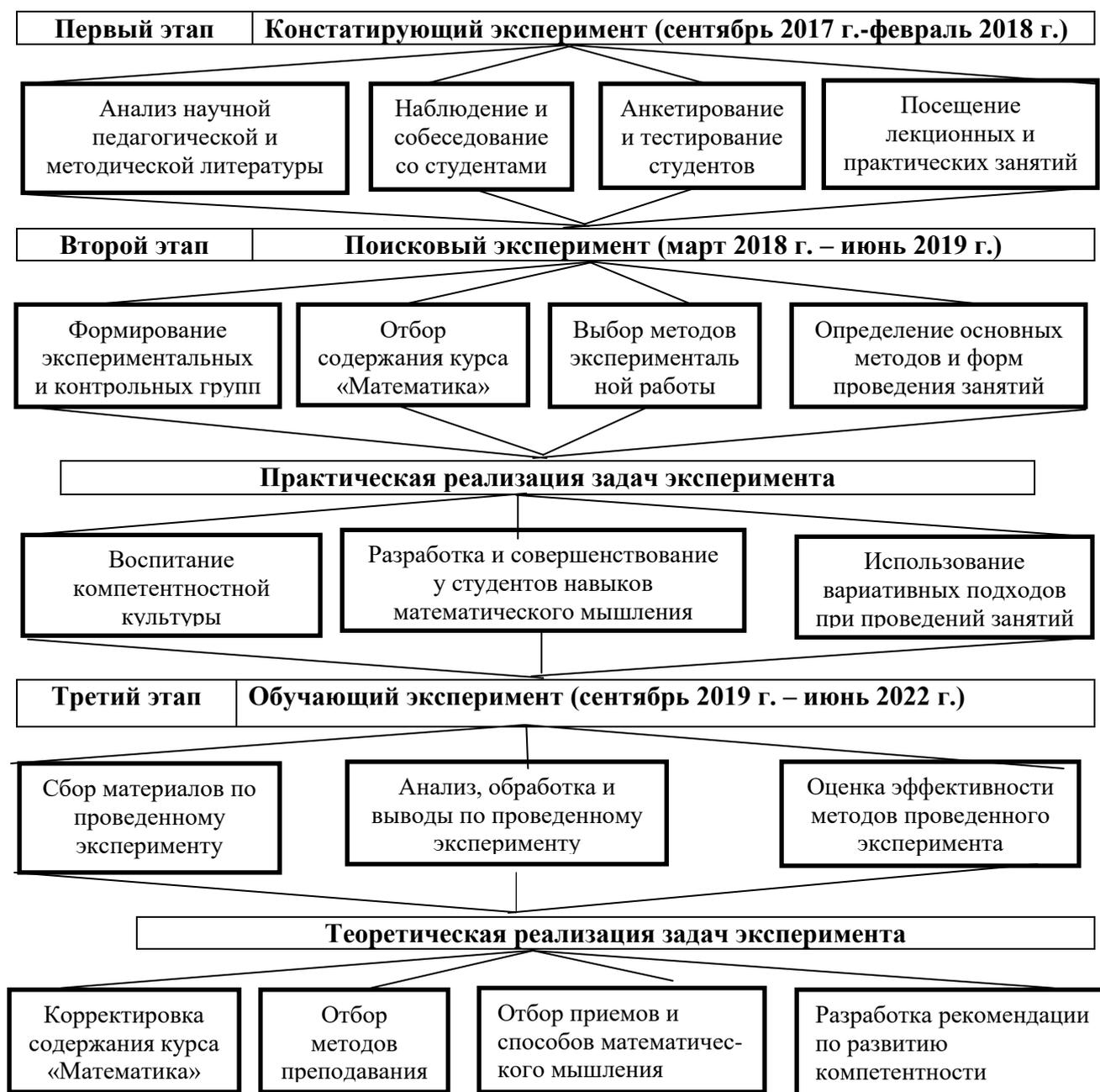


Рисунок 7 – Этапы экспериментальной работы

Результаты анкетирования выявили и актуализировали исследуемую проблему, связанную с наличием у студентов гуманитарной специальности умение применять в своей учебной деятельности хотя бы отдельные формы мышления как суждение, умозаключение, рассуждение и др. Поэтому вполне закономерно, что на вопрос «Применяете ли Вы различные формы мышления в своей учебной деятельности?» 72,1%

опрошенных студентов ответили «не знаю» и 13,8% – ответили отрицательно. Более подробно результаты анкетирования даны в таблице 2.

Таблица 2. – Результаты, анкетирование проведенные в начале эксперимента

№ п/п	Перечень умений	Варианты ответов			
		Да (%)	Нет (%)	Не Знаю(%)	Итого (%)
1.	Умеете ли Вы слушать и записывать математическую информацию?	21,3	38,4	40,3	100
2.	Умеете ли Вы строить логическую цепочку в своих рассуждениях по математике?	13,7	45,2	41,1	100
3.	Имеете ли Вы определенные навыки математического мышления?	10,8	69,1	20,1	100
4.	Способны ли Вы самостоятельно читать математическую информацию и конспектировать прочитанное?	8,9	54,7	36,4	100
5.	Применяете ли Вы различные формы мышления в своей учебной деятельности?	14,1	13,8	72,1	100
6.	Способны ли Вы применять математические знания в своей деятельности?	17,8	44,5	37,7	100
7.	Можете ли Вы определить объект математического мышления?	8,1	54,8	37,1	100
Среднее		17,5	45,8	34,9	

Во время поискового экспериментов особое внимание уделялось решению проблемы, тесно связанных с формированием математического мышления и развития компетентности в процессе учебной деятельности и самостоятельной работы. Была установлена прямая зависимость между уровнем развития математической компетентности от сформированностью у студентов гуманитарной специальности навыков математического мышления. Это позволило более четко определить цели и задачи последующих этапов эксперимента.

На начальном этапе поискового эксперимента знания студентов, уровень математического мышления и наличие компетентностных качеств в контрольных и экспериментальных группах были равноценные и даже однородными. Об этом говорит проведенных срезов знаний по интересующим нас параметрам (в баллах) (таблица 3).

Таблица 3. – Уровень учебных умений студентов контрольной и экспериментальных группах до эксперимента

Группы	К-во студентов	Средний балл студентов		
		Знания по математике	Уровень мышления	Владения компетенциями
Контрольные группы	37	3,67	3,51	3,48
Экспериментальные группы	42	3,63	3,60	3,39
Разница	5	-0,04	-0,09	-0,09

Из таблицы 3 видно, что разница в средних баллах по знаниям, уровню мышления и компетенциям у студентов контрольных и экспериментальных группах незначительная и составляют от 0,04 до 0,09. Или на языке средне – статистической величины:  $\Delta_1 = 0,073$ ,

на средне-статистическая разница ( $\Delta_1 = \frac{0,04 + 0,09 + 0,09}{3} = \frac{0,22}{3} \approx 0,073$ ), и  $\Delta_2 = 0,14$  в пользу контрольной группы ( $-0,04 + 0,09 + 0,09 = -0,04 + 0,18 = 0,14$ ).

Найденные величины  $\Delta_1, \Delta_2$  говорят о незначительном преимуществе в уровне математического мышления у студентов контрольной группы в сравнении со студентами экспериментальных групп.

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по специальности 530300 - юриспруденция в соответствии с целями ООП, выпускники обязаны владеть набором универсальных и профессиональных компетенции. Универсальные компетенции включают в себе: 6- общенаучных компетенций (ОК), 6- инструментальных компетенции (ИК), 5- социально – личностных и общекультурных компетенции (СЛК). Профессиональные компетенции (ПК) состоят из 19 компетенции. Общая сумма всех компетенции выражается формулой:

$$\sum K = OK_{1-6} + ИК_{1-6} + СЛК_{1-5} + ПК_{1-19} = 36$$

Экспериментальная работа показала, что у студентов со средним и высоким уровнем сформированности математического мышления значительно улучшились такие качества как:

- ОК - 2, способность использовать базовые положения математики при решение различных задач, в том числе и профессиональных;
- ИК – 1, способность к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке учебных целей и правильному выбору путей её достижения;
- СЛК- 2, умение критически оценивать свои достижения и недостатки, умение выбрать пути и средства по устранению выявленных недостатков;
- СЛК – 4, способность использовать полученные знания в различных ситуациях и рационально использовать свои ресурсы.

По остальным 32 компетенциям, сформированность у студентов гуманитарных специальностей математического мышления особого влияния не оказывало. Для полного ответа необходимо более разностороннее исследование на базе естественно – научных и других вузовских дисциплин.

Таблица 4. – Оценка результатов обучения студентов

	Базовые компетенции	Теор.возмож. к-во баллов	Контрольная группа (37 студ.)				Экспериментальная группа (42 студ.)				Разница
			Выс-ший 8-10 балл	Сред-ний 5-7 балл	Низ-кий 0-4 балл	Сред - ний балл	Выс-ший 8-10 балл	Сред - ний 5-7 балл	Низ-кий 0-4 балл	Сред - ний балл	
1.	Кол-во студ.	10	1	5	31	2,7	2	7	33	3,3	0,6
	ОК-2		2,7	13,5	83,8		4,8	16,7	78,5		
2.	Кол-во студ.	20	0	8	29	2,86	1	11	30	3,2	0,34
	ИК-1		0	21,6	78,4		2,4	26,2	71,4		
3.	Кол-во студ.	20	0	7	30	2,75	2	5	35	3,0	0,25
	СЛК -2		0	18,9	81,1		3,45	11,9	84,6		
4.	Кол-во студ.	15	1	9	27	3,2	3	13	26	3,4	0,2
	СЛК -4		2,7	24,3	73,0		6,1	30,9	63,0		
Итого		65	2	29	117	2,82	15	36	127	3,22	-

Обучающий эксперимент был нацелен на определение эффективности различных методик на процесс развития математической компетентности у студентов гуманитарной специальности при изучения дисциплины «Математика»

Из таблицы 4 можно высказать следующее мнение.

1. По наличию у студентов способности использовать базовые математические знания при решении задач (ОК-2), число студентов, получивших высший балл в контрольной группе составил 2,7%, тогда как в экспериментальной группе – 4,8%, а число студентов с низким баллом в контрольной группе 83,8%, а в экспериментальной группе на много ниже – 78,5%.

2. По второй базовой компетенции усвоение студентами компетенции, то есть способность студентов к восприятию, обобщению и анализу информации, умению ставить и реализовать учебные цели (ИК-1), число студентов, получивших высший балл в контрольной группе составил 0%, тогда как в экспериментальной группе он возрос до 2,4 процентов.

3. Владение студентами третьей компетенцией – умение, критически оценивать свои возможности и недостатки, правильно выбирать средства развития и пути устранения пробелов (СЛК-2) показал, что студенты контрольных групп, показавших высокий балл – отсутствуют. Тогда как в экспериментальной группе составил – 2,75%, и разница в средних баллах составляет 0,25 балла в пользу экспериментальных групп.

4. Результаты владения студентами контрольных и экспериментальных групп способностью использовать полученные знания в различных учебных ситуациях и рациональное использование своих возможностей (СЛК-4) показало, что высший балл получили студенты контрольных групп – 2,7%, в то время как в экспериментальных группах эта цифра составила 6,1%. Средний балл в контрольной группе – 3,2 балла, а в экспериментальной группе 3,4 балла.

Таким образом по всем компетенциям, студенты экспериментальных групп показали лучшие результаты. Об этом говорит и средний балл по всем четырем компетенциям 2,28 балла и 3,22 балла, соответственно в контрольной и экспериментальных группах. Одной из задач экспериментальной работы было определить правильность выбранной методики, путем формирования и совершенствования у студентов математического мышления. На основании результатов поискового эксперимента разработать практические рекомендации по формированию и развитию математической и профессиональной компетентности.

Учебная деятельность проводилась в экспериментальных группах по комбинациям  $K = C_i \cup M_j \cup \Phi_k$ , где  $i = 1, 2, j = 1, 2, 3, k = 1, 2$  и составило двенадцать вариантов.

По определению динамики владения студентами экспериментальных групп математическим мышлением и компетентностями был осуществлен сопоставленный анализ по результатам контрольной работы, который показал следующие результаты (табл.5).

Таблица 5. – Анализ результатов обучающего эксперимента по владению навыками математическим мышлением и компетентностями

№ n/n	Группы	В начале эксперимента		В конце эксперимента		Разница	
		% владения математи- ческим мышление м	% владения компетент- ностями	Математи- ческое мышления (%)	Компе- тентнос- ти (%)	Матема- тическое мышление	Компе- тент- ности
1.	Юристы	15%	10,0%	36,5%	54,8%	21,5	44,8
2.	Филологи	12,5%	12,1%	41,7%	63,7%	29,2	51,6
3.	Психологи	8,3%	7,8%	32,9%	58,3%	24,6	16,8
	Средний показатель	11,8%	9,9%	37,0%	58,9%	25,2	49,0

Таблица 5 характеризует динамику изменений у студентов экспериментальной группы двух индикаторов: математического мышления и компетентности.

Так анализ результатов обучающего эксперимента по владению навыками математического мышления показывает, что по специальности юристы данный индикатор возрос с 15% до 36,5%, у филологов с 12,5% до 41,7%. У студентов экспериментальной группы по специальности психология возрос с 8,3% до 32,9%. Средний рост показателя по владению студентами гуманитарных специальностей математическим мышлением в процентном отношении улучшился с 11,8% до 37,0%. По второму индикатору – владение математическими компетентностями у студентов экспериментальной группы по специальности юристы возрос с 10,0% до 54,8%, разница между первоначальным и конечным составила 44,8%, у филологов возросло с 12,5% до 63,7% и разность составила 51,2%. У студентов экспериментальной группы по специальности психология математическая компетентность возросла с 7,8% до 58,3% разница между первоначальным и конечным составила 16,8%. Средний рост показателя – владение математической компетентностью по трем специальностям возросло с 9,9% до 58,9%, разность между первоначальным и конечным (в процентах) составила 49,0%.

Приобретенные навыки математического мышления и компетентности определялись по следующим промежуточным формулам:

$$1. \text{ для теоретических вопросов (тесты): } K_1 = \frac{n_1}{N_1} \cdot 100; \quad (1)$$

$$2. \text{ для математического мышления (задания): } K_2 = \frac{n_2}{N_2} \cdot 100; \quad (2)$$

$$3. \text{ для компетентности (контрольная работа): } K_3 = \frac{n_3}{N_3} \cdot 100. \quad (3)$$

где  $K_1$  – коэффициент усвоения математических знаний,  $n_1$  – количество правильных ответов на тестовые вопросы,  $N_1$  – общее число тестовых вопросов.  $K_2$  – коэффициент выполнения заданий с использованием отдельных форм математического мышления,  $n_2$  – количество правильно выполненных заданий требующих математическое мышление,  $N_2$  – количество заданий, для решения которых требуется математическое мышление.  $K_3$  – коэффициент усвоения студентам необходимого количества математической компетентности,  $n_3$  – число верно примененных теорий и проявленная компетентность при выполнении контрольных задач,  $N_3$  – общее количество предложенных задач в контрольной работе. Средний коэффициент, характеризующий компетентностный уровень студента определялся нами по формуле:

$$K_{i\text{cp}} = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3} \text{ или } K_{i\text{cp}} = \left( \frac{n_1}{N_1} + \frac{n_2}{N_2} + \frac{n_3}{N_3} \right) \cdot 100\% : 3. \quad (4)$$

По завершению обучающего эксперимента была проведена контрольная работа по математике, которое оценивалось по традиционной пяти балльной системе. Результаты выполнения контрольной работы отражены в таблице 6.

Таблица 6. – Результаты выполнения контрольной работы

Оценки	Контрольные группы		Экспериментальные группы		Проценты разниц
	Всего студента 37	%	Всего студента 42	%	
5	-	0%	4	8,2%	8,2%
4	7	16,7%	13	26,5%	9,8%
3	34	80,9%	32	65,3%	15,6%
2	1	2,4%	-	0%	2,4%
Итого:	37	100%	42	100%	

Полученные в ходе эксперимента данные таблицы 6 демонстрирует повышение показателя качественной успеваемости студентов первого курса гуманитарной специальности в экспериментальных группах.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

Анализ научной и научно – педагогической литературы по развитию компетентности студентов, личный опыт преподавания курса математики в вузах, а также обобщение результатов диссертационного исследования позволили прийти к следующим выводам:

1. Определена важность и актуальность развития компетентности у студентов через математическое мышление, обусловленное потребностью совершенствования подходов к математическому образованию (Решена первая задача исследования).

2. Для эффективной и продуктивной образовательной деятельности необходимо создать условия, способствующие развитию компетентности:

- устойчивая мотивация студентов к изучению математики;
- применение различных инновационных технологий и методов обучения;
- проектирование содержания;

– системная работа по формированию у студентов навыков мышления и др. (Решена второй задачи исследования).

3. Учитывая различные подходы в обучение математике: по формам, методам обучения, технологиям и средств обучения, была разработана модель формирования и развития математической компетентности, учитывающий специфику математического мышления студентов (Решена третья задачи исследования).

4. Проведенный срез знаний студентов в экспериментальных и контрольных группах на завершающем этапе обучения показали эффективность и целесообразность использования разработанных вариантов по усвоенным знаниям, по самостоятельному использованию приобретенных навыков. Что доказывает о практической ценности проведенного исследования (Решена четвертая задачи исследования).

Выполненное исследование не гарантирует решение всех проблем, связанных с развитием компетентности через математическое мышление студентов. Однако работа как показал эксперимент, значительно улучшает возможности математики в вузовской системе образования.

### **Практические рекомендации**

Проведенное исследование позволили сформулировать следующие рекомендации:

1. При изучение курса математики в вузах необходимо особое внимание уделить процессу формирования математического мышления студентов.
2. Представляется перспективным, расширение и использование разработанных методов и вариантов развития компетентности при изучение других естественно-научных дисциплин.
3. Полученные результаты позволяют разработать методику формирования профессиональных компетентностей студентов через различные приемы формирования математического мышления.
4. Необходимо расширить период изучения математики в вузах, в течение которого возможно полноценное формирование и развитие компетентностного подхода, что позволило бы улучшить и профессиональную компетентность будущих специалистов.
5. Полученные в результате исследования теоретические и практические выводы могут быть использованы при подготовке специалистов гуманитарного профиля, а также при повышении квалификации учителей школ.

**Основные положения диссертации и практические рекомендации по исследуемой проблеме отражены в следующих публикациях автора:**

1. Кожомбердиева, Н. Б. Competence-based approach in teaching mathematics in higher educational institution [Текст] / Н. Б. Кожомбердиева, Е. Е. Син // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына. – 2016. - №1. – С.74-83. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26020320>
2. Кожомбердиева, Н. Б. Формирование познавательной активности студентов на основе компетентностного подхода [Текст] / Н. Б. Кожомбердиева // Известия вузов Кыргызстана. – 2016. - №3. – С. 172-174. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26088276>
3. Вопросы развития компетентности при обучении студентов в педагогических вузах [Текст] / Н. Б. Кожомбердиева // Вестник КРСУ им. Б. Н. Ельцина. – 2016, Том16, - №8. – С.172-175. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27260921>
4. Кожомбердиева, Н. Б. Вопросы повышения профессиональной компетенции у будущих учителей школ [Текст] / Н. Б. Кожомбердиева, Р. Д. Усубалиева // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына. -2016. - №3. – С.92-97. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27370035>
5. Кожомбердиева, Н. Б. Компетентностный подход в преподавании математики в вузе [Текст] / Н. Б. Кожомбердиева, Е. Е. Син // Вестник МУК. - №1. - 2016. – С.132-138. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27593921>
6. Кожомбердиева, Н. Б. Компетентностный подход в развитие математического мышления студентов [Текст] / Н. Б. Кожомбердиева, Е. Е. Син // Символ науки. – Новосибирск. - 2017. - №1. – С. 189-193. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28829060>
7. Кожомбердиева, Н. Б. Педагогикалык ЖОЖдордогу студенттердин кесиптик компетенттуулугун калыптандыруудагы математиканын ролу [Текст] / Н. Б. Кожомбердиева, М. К. Бектурганова, Р. К. Усенова // Наука, Новые технологии и инновации Кыргызстана. -№10. - 2017. – С. 187-190. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32308110>
8. Кожомбердиева, Н. Б. Жогорку кесиптик билим берүү системасындагы компетенттуулуктүү мамиле [Текст] / Н. Б. Кожомбердиева, С. Ж. Мамытбекова, Р. Д. Усубалиева, А. Алмаз кызы // Вестник МУК. -2018. -№1.–С. 94-100. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35450699>
9. Кожомбердиева, Н. Б. Моделирования качества учебного процесса в вузе [Текст] / Н. Б. Кожомбердиева, Е. Е. Син, М. К. Бектурганова // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына. -2019. - № S1.– С. 202-208. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42443585>
10. Кожомбердиева, Н. Б. Жогорку кесиптик билим берүү системасындагы математика курсун окутууда компьютердик техниканы колдонуунун кээ бир ыкмалары [Текст] / Н. Б. Кожомбердиева, С. Ж. Мамытбекова, А. А. Алмазова // Вестник МУК. - №3. - 2021. – С.83-89. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47195326>
11. Кожомбердиева, Н. Б. Развитие профессиональных компетенции у студентов на различных этапах обучения [Текст] / Н. Б. Кожомбердиева, М. К. Бектурганова // Издательский центр «Наука и практика» Том 8. - №4. - 2022, Нижневартовск. – С. 534-538. ID: 48400237 <https://doi.org/10.33619/2414-2948/77/64>

## РЕЗЮМЕ

**диссертационного исследования Кожомбердиевой Назгуль Бакировны на тему: «Развитие компетентности у студентов при формировании математического мышления» на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика)**

**Ключевые слова:** компетентность, процесс обучения, педагогические условия, методы, математическое мышление.

**Объект исследования:** учебный процесс, направленный на развитие математической компетентности студентов при изучении дисциплины «Математика».

**Предмет исследования:** практико – деятельное обучение студентов гуманитарной специальности как условие развития профессиональной и математической компетентности.

**Цель исследования:** выявить и научно обосновать педагогические и методические условия развития математической компетентности студентов гуманитарных специальностей в процессе формирования математического мышления.

**Методы исследования:** теоретический анализ научно-методической литературы по проблемам исследования; анализ государственных образовательных стандартов, учебной программы для студентов гуманитарных наук; анализ рабочих программ и задач преподавания математики; моделирование процесса развития математической компетентности в обучении студентов; наблюдение; опрос; педагогический эксперимент; качественный и количественный анализ результатов статистических исследований с применением математических методов.

### **Полученные результаты и их новизна:**

1. Определено место, теоретическая и практическая значимость математического мышления в преподавании курса математики, как дисциплины формирующей компетентность студента.
2. Выявлены основные условия формирования математического мышления в вузе, которые способствуют развитию компетентности студентов гуманитарных специальностей.
3. Разработана модель развития компетентности при формировании математического мышления студентов гуманитарной специальности, позволивший выделить ее структурные составляющие: цель, условия и основные этапы формирования компетентности.
4. Эффективность и целесообразность разработанной модели и методики проверены в процессе педагогического эксперимента и результаты подтверждены с теоретической и практической стороны.

### **Рекомендации по использованию результатов и область их применения.**

Разработанное содержание, технологии преподавания и методические условия по курсу математики, для студентов гуманитарной специальности в вузе, могут быть использованы для совершенствования УМК, программ по математике, в селлабусе, а также при написании учебно - методических пособия. Полученные результаты и выводы могут быть применены преподавателями на курсах повышения квалификации.

**Кожомбердиева Назгуль Бакировна**нын 13.00.02 – окутуунун жана тарбиялоонун теориясы жана методикасы (математика) адистиги боюнча педагогика илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган «Математикалык ой жүгүртүүсүн калыптандырууда студенттердин компетенттүүлүгүн өнүктүрүү» аттуу диссертациялык изилдөөсүнүн

## РЕЗЮМЕСИ

**Негизги сөздөр:** компетенттүүлүк, окуу процесси, педагогикалык шарттар, методдор, математикалык ой жүгүртүү.

**Изилдөөнүн объектиси:** «Математика» дисциплинасын окуп жатканда студенттердин математикалык компетенттүүлүгүн өнүктүрүүгө багытталган окуу процесси.

**Изилдөөнүн предмети:** гуманитардык илимдердин студенттерин практикалык жана жигердүү даярдоо кесиптик-математикалык компетенттүүлүктү өнүктүрүүнүн шарты катары.

**Изилдөөнүн максаты:** Математикалык ой жүгүртүүнү өнүктүрүү процессинде гуманитардык илимдердин студенттеринин математикалык компетенттүүлүгүн өнүктүрүүнүн педагогикалык жана методологиялык шарттарын аныктоо жана илимий жактан негиздөө.

**Изилдөөнүн методдору:** изилдөө проблемалары боюнча илимий-методикалык адабияттарды теориялык талдоо; мамлекеттик билим берүү стандарттарын, гуманитардык илимдердин студенттери үчүн окуу планын талдоо; иш программаларын жана математиканы окутуу маселелерин талдоо; студенттерди окутууда математикалык компетенттүүлүктүн өнүгүү процессин моделдөө; байкоо; сурамжылоо; педагогикалык эксперимент; статистикалык изилдөөлөрдүн натыйжаларын математикалык методдорду колдонуу менен сапаттык жана сандык талдоо жүргүзүү.

**Изилдөөдө алынган натыйжалардын илимий жанылыгы:**

1. Студенттин компетенттүүлүгүн түзүүчү дисциплина катары математика курсун окутууда математикалык ой жүгүртүүнүн орду, теориялык жана практикалык мааниси аныкталды.

2. Университетте студенттердин гуманитардык багыттагы компетенттүүлүгүн өнүктүрүүгө көмөктөшүүчү математикалык ой жүгүртүүнү калыптандыруунун негизги шарттары аныкталды.

3. Гуманитардык илимдердин студенттеринин математикалык ой жүгүртүүсүн калыптандырууда компетенттүүлүктү өнүктүрүүнүн модели иштелип чыкты, бул анын структуралык компоненттерин: компетенттүүлүктү калыптандыруунун максатын, шарттарын жана негизги этаптарын аныктоого мүмкүндүк берди.

4. Иштелип чыккан моделдин жана методологиянын натыйжалуулугу жана ишке ашуусу педагогикалык эксперименттин жүрүшүндө текшерилип, натыйжалары теориялык жана практикалык жактан тастыкталды.

**Жыйынтыктарды колдонуу боюнча сунуштар жана алардын областы:**

Университеттин гуманитардык факультеттеринин студенттери үчүн математика курсунун иштелип чыккан мазмуну, окутуу технологиялары жана методикалык шарттары окуу-методикалык материалдарды, математикалык программаларды, селлабустарды өркүндөтүү үчүн, ошондой эле окуу куралдарын жазууда колдонулушу мүмкүн. Алынган жыйынтыктарды жана корутундуларды мугалимдер квалификациясын жогорулатуу курстарында колдоно алышат.

## SUMMARY

**dissertation research by Nazgul Bakirovna Kozhombardieva on the topic “Development of students’ competence in the formation of mathematical thinking” for the degree of candidate of pedagogical sciences in specialty 13.00.02 – theory and methodology of teaching and education (mathematics).**

**Key words:** competence, learning process, pedagogical conditions, methods, mathematical thinking.

**Object of study:** educational process aimed at developing the mathematical competence of students when studying the discipline “Mathematics”.

**Subject of research:** practical and active training of students of the humanities as a condition for the development of professional and mathematical competence.

**Purpose of the study:** to identify and scientifically substantiate the pedagogical and methodological conditions for the development of mathematical competence of students of humanities in the process of developing mathematical thinking.

**Research methods:** theoretical analysis of scientific and methodological literature on research problems; analysis of state educational standards, curriculum for students of the humanities; analysis of work programs and issues of teaching mathematics; modeling the process of development of mathematical competence when teaching students; observation; survey; pedagogical experiment; statistical carrying out qualitative and quantitative analysis of research results using mathematical methods.

**The results obtained and their novelty:**

1. The place, theoretical and practical significance of mathematical thinking in teaching a course in mathematics, as a discipline that forms the student’s competence, is determined.
2. The main conditions for the formation of mathematical thinking at a university are identified, which contribute to the development of the competence of students in the humanities.
3. A model for the development of competence in the formation of mathematical thinking of students of the humanities has been developed, which made it possible to identify its structural components: the goal, conditions and main stages of the formation of competence.
4. The effectiveness and feasibility of the developed model and methodology were tested in the process of a pedagogical experiment and the results were confirmed from the theoretical and practical sides.

**Recommendations for using the results and their scope:**

The developed content, teaching technologies and methodological conditions for the mathematics course for students of the humanities at the university can be used to improve teaching materials, mathematics programs, in the syllabus, as well as when writing teaching aids. The results and conclusions obtained can be applied by teachers in advanced training courses.