

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Ж. БАЛАСАГЫНА

КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. И. АРАБАЕВА

Диссертационный совет Д.13.18.577

На правах рукописи
УДК:371.3.51

ДЖАПАРОВА САЛТАНАТ НУРГОЖОЕВНА

**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ТОЖДЕСТВЕННЫМ
ПРЕОБРАЗОВАНИЯМ ВЫРАЖЕНИЙ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ
ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ**

13.00.02-теория и методика обучения и воспитания (математика)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Бишкек-2020

Диссертационная работа выполнена на кафедре высшей математики, технологии обучения математике и информатике Иссык-Кульского государственного университета им. К.Тыныстанова

Научный руководитель: **Биймурсаева Бурулбүбү Молдосалиевна**
кандидат педагогических наук, доцент
кафедра «Физика, математика и информатика»
Нарынского государственного университета им.
С.Наматова

Официальные оппоненты: **Алиев Шаршеналы**
доктор педагогических наук, профессор
кафедра «Математики и технология ее
обучения» Кыргызского государственного
университета им. И.Арабаева

Мунапысова Гульнара Ташматовна
кандидат педагогических наук, доцент
кафедра “Алгебра, геометрия, топология и
преподавания высшей математики”
Кыргызского национального университета
им. Ж.Баласагына

Ведущая организация: Кафедра “Технология обучения математики,
информатики и образовательный менеджмент”
Ошского государственного университета
(723500, Кыргызская Республика,
г. Ош, ул. Ленина 331)

Защита диссертационной работы состоится 26 марта 2020 года в 14-00 часов на заседании диссертационного совета Д.13.18.577 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) педагогических наук при Кыргызском национальном университете им. Ж.Баласагына и Кыргызском государственном университете им. И.Арабаева.

Адрес: 720026, город Бишкек, улица Раззакова 51

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Кыргызском национальном университете им. Ж.Баласагына и Кыргызского государственного университета им. И.Арабаева по адресу: 720028, г. Бишкек, (www.arabaev.kg).

Автореферат разослан 26 февраля 2020 года

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор педагогических наук, доцент:  Байсеркеев А.Э.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Образование сегодня является важным показателем и одним из приоритетных направлений общественного развития. Создание и использование человеческого капитала в целях удовлетворения потребностей общества и личности-особая задача системы образования в XXI веке. Качественное образование выпускников школ, в этих условиях, является залогом их успешной профессиональной деятельности и социализации в обществе. Очевидно то, что последующие этапы непрерывного образования будут малоэффективными, если в основной школе не будут созданы благоприятные условия для развития познавательных способностей, для формирования базисных учебных умений и навыков учащихся. В наши дни перед школой остро ставится вопрос совершенствования подготовки выпускников, ежегодно пополняющих контингент студентов высших учебных заведений и рынок труда, и в решении данной задачи значимая роль отводится школьному курсу математики.

Вся работа в этой сфере проводится в соответствии с законом “Об образовании” Кыргызской Республики, принятого правительством Кыргызской Республики 23 августа 2011 года и разработанными на этой основе “Государственного образовательного стандарта среднего общего образования“, базисных учебных планов, “Предметных стандартов” и других нормативных документов.

Показатели учащихся школ нашей республики по результатам национального оценивания образовательных достижений, исследования по международной программе PISA-2018, по итогам оценивания результатов школьного образования, общереспубликанского тестирования указывают на наличие определенных проблем в обучении математике. В следствие чего, из-за низких баллов, полученных на первом этапе международных математических олимпиад, наши лучшие учащиеся не могут участвовать на последующих турах, а также с каждым годом все меньше абитуриентов выбирают математические направления при поступлении в вузы.

В условиях гуманизации преподавания естественно-математических предметов и перехода к новому содержанию, курс математики основной школы требует особого внимания, так как именно на этом этапе формируются важные математические знания, умения и навыки, которые становятся фундаментом для перехода к следующей ступени образования, при изучении других школьных предметов (физика, химия, информатика и др.).

В курсе математики основной школы одно из центральных мест занимают тождественные преобразования выражений. Они не ограничены

одной темой или разделом, а объединены в одну содержательно-методическую линию. Одной из важных задач курса является формирование умений и навыков алгебраических преобразований. Тождественные преобразования широко используются при решении уравнений и неравенств, при исследовании функции, при решении геометрических задач, имеют большое прикладное значение и являются ценным средством повышения математической культуры учащихся, развития представлений об аналитических методах в математике. В связи с этим возникает необходимость в оптимальной организации процесса обучения тождественным преобразованиям выражений с использованием внутренних резервов, применением современных технологий.

Большой вклад в исследование методических проблем в обучении курсу школьной алгебры внесли известные ученые нашей республики А. Абдиев, Ш. Алиев, Ж. У. Байсалов, А. Байзаков, И. Б. Бекбоев, Б. М. Биймурсаева, К. Жусупов, М. Иманалиев, С. К. Калдыбаев, Ш. М. Майлиев, С. С. Салыков, Е. Е. Син, К. М. Төрөгелдиева, и др.

Наши ученые-методисты И. Б. Бекбоев, Б. М. Биймурсаева в учебном пособии, посвященном методике обучения уравнениям, рассмотрели особенности тригонометрических тождеств, использование межпредметных связей при выполнении таких преобразований (2003). В работе К. М. Төрөгелдиевой особое внимание уделено обучению тождественным преобразованиям выражений в VII-IX классах (2014). В работе Ш. М. Майлиева, Г. Т. Мунапысовой рассмотрены вопросы методики обучения определенным видам тождественных преобразований выражений в средней школе (2005). М. Султанбеков разработал систему упражнений по алгебре для самостоятельного решения для учащихся VII-VIII классов (2017).

Различные аспекты проблем, связанные с усилением практико-прикладной направленности обучения тождественным преобразованиям выражений, раскрытием взаимосвязи с другими понятиями школьного курса математики, реализацией межпредметных связей, были исследованы в диссертационных работах И. В. Доржиевой, Н. А. Ильиной, С. А. Моркина, К. О. Одинамадова, П. Ю. Романова, Е. А. Седовой и др.

Несмотря на большое количество научных работ, посвященных методическим проблемам обучения математике в основной школе, наблюдается недостаточность исследований, в области применения возможностей современных средств, при обучении тождественным преобразованиям выражений. Анализ научно-методической литературы, учебников показал актуальность вопросов совершенствования методики использования мультимедийных средств обучения и разработки для этого системы специальных упражнений, и выявил ряд противоречий:

- между важным прикладным значением тождественных преобразований выражений и с недостаточностью исследований, посвященных современным методическим проблемам обучения;

- между широким применением тождественных преобразований в решении различных математических задач и с не разработанностью системы специальных задач (мультимедийных) для формирования соответствующих умений и навыков;

- между необходимостью качественного усвоения тождественных преобразований и с недостаточностью использования современных мультимедийных средств в обучении.

Исходя из выявленных противоречий, проблема исследования заключается в разработке эффективной методики обучения тождественным преобразованиям выражений с использованием современных средств. Необходимость решения вышеуказанной проблемы привели к выбору темы исследования ***“Методика обучения учащихся тождественным преобразованиям выражений в курсе математики основной школы”***.

Связь темы исследования с планом научно-исследовательских работ учреждения. Тема диссертации соответствует тематическому плану научно-исследовательских работ на кафедре «Высшей математики, технологии обучения математике и информатике» Иссыйк-Кульского государственного университета им. К.Тыныстанова. Диссертационная работа выполнена в рамках общей темы “Развитие познавательной самостоятельности учащихся и студентов младших курсов вузов с использованием инновационных технологий при обучении математическим понятиям, теоремам и доказательствам”.

Цель исследования: Совершенствование методики обучения тождественным преобразованиям выражений в курсе математики основной школы с использованием системы специальных задач и мультимедийных средств.

Задачи исследования:

1. Анализ теоретического и практического состояния обучения тождественным преобразованиям выражений, определение их места и значения в курсе математики основной школы, выявление основной проблемы исследования.

2. Разработка системы задач (мультимедийных), обеспечивающей качественное усвоение учащимися тождественных преобразований.

3. Разработка эффективной методики обучения тождественным преобразованиям выражений с использованием современных средств (интерактивная доска, Learning Apps.org, Learme.ru, SMART Notebook).

4. Проверка путем педагогического эксперимента эффективности предложенной методики обучения тождественным преобразованиям.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования:

- выявлены основные противоречия в обучении тождественным преобразованиям выражений и сформулирована проблема исследования;

- разработаны требования к составлению системы специальных упражнений, методика использования их при обучении тождественным преобразованиям выражений;

- раскрыты дидактические возможности и современных средств (интерактивная доска, LearningApps.org, Learme.ru, SMART Notebook) при обучении тождественным преобразованиям выражений;

- разработаны специальные критерии для проведения педагогического эксперимента для проверки эффективности предложенной методики обучения тождественным преобразованиям.

Практическое значение исследования. Методические рекомендации по обучению тождественным преобразованиям выражений в курсе математики основной школы с применением системы специальных задач и современных средств могут быть использованы при обучении математике в общеобразовательных школах Кыргызской Республики, в педагогических вузах, при организации курсов повышения квалификации учителей.

Положения, выносимые на защиту:

1) обоснование места и значения тождественных преобразований выражений в курсе математики основной школы, противоречия и проблемы в реализации процесса обучения;

2) методика обучения тождественным преобразованиям выражений с помощью системы специальных упражнений (мультимедийных) на уроке;

3) методика использования мультимедийных средств (интерактивная доска, LearningApps.org, Learme.ru, SMART Notebook) при обучении тождественным преобразованиям;

4) результаты педагогического эксперимента, подтверждающие эффективность предложенной методики обучения тождественным преобразованиям.

Личный вклад соискателя. Раскрыты дидактические возможности современных средств при обучении тождественным преобразованиям выражений и разработана система задач на основе специальных критериев, предложена соответствующая методика обучения, организован педагогический эксперимент, проведен количественный и качественный анализ его результатов. А также соискателем было разработано методическое пособие «Методика обучения тождественным преобразованиям рациональных выражений».

Апробация результатов исследования. Статьи по теме исследования были опубликованы в научно-методических журналах ИГУ им.

К.Тыныстанова (2006-2018 гг.), Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова (2009 г.), Кыргызской академии образования (2009-2010 гг.), Кыргызского государственного университета им. И. Арабаева (2011-2013гг.), в г.Стерлитамак Республики Башкортостан (2013 г.), Нарынского государственного университета им. С.Нааматова (2015 г.), в г.Шымкент Республики Казахстан, Южно-Казакстанский ГПИ (2015 г.), в г.Белгород Российской Федерации (2016 г.).

Полнота отражения результатов диссертации в опубликованных трудах. По теме диссертации было опубликовано 2 учебно-методических пособия и 21 научная статья. Из них 1 статья в г. Шымкент (Казакстан), 1 статья в г. Белгород (Россия), 1 статья в г. Стерлитамак (Республика Башкортостан) опубликованы в научных журналах. 7 статей напечатаны в научных журналах из списка ВАК КР.

Структура и объем диссертации. Согласно логической последовательности решения поставленных задач диссертационная работа состоит из введения, трех глав (с выводами), заключения, списка использованной литературы из 205 наименований и приложений. Общий объем диссертации -150 страниц, содержит 10 таблиц, 35 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены цели и задачи, отражены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, изложены основные положения, выносимые на защиту, даны сведения об этапах, апробации и результатах исследования.

В первой главе **«Теоретические проблемы обучения тождественным преобразованиям выражений в основной школе»** изложено решение первой задачи исследования.

Наряду с теоретическим анализом состояния изученности проблемы, проводился анализ практического положения обучения тождественным преобразованиям выражений в основной школе за последние годы, с помощью беседы с учителями и учащимися, наблюдения, анкетирования, контрольных работ, тестирования.

Исследования по данной проблеме приведены в работах многих ученых ближнего зарубежья. Диссертационная работа И.В.Доржиевой посвящена проблеме повышения культуры алгебраических преобразований учащихся в курсе математики основной школы и усиления практико-прикладной направленности обучения; в исследовании Н.А.Ильиной раскрыта взаимосвязь изучения тождественных преобразований функций и уравнений; в диссертационной работе С.А.Моркина рассмотрены приемы построения алгоритмов, как средства обучения тождественным преобразованиям; в диссертации

К.О.Одинамадова выявлены условия формирования приемов тождественных преобразований многочленов и рациональных дробей на основе дидактического анализа учебной деятельности учащихся; в диссертационном исследовании П.Ю.Романова раскрыта роль задач в формировании навыков тождественных преобразований учащихся; диссертация Е.А.Седовой посвящена разработке альтернативного курса школьной математики для классов с гуманитарным уклоном на основе вычислений и преобразований.

Изучение и определение начального уровня усвоения тождественных преобразований в VII-VIII классах позволило выявить трудности и типичные ошибки, допускаемые учащимися. Наблюдается формализм, поверхностность в знаниях, недостаточное овладение приемами умственной деятельности. Пробелы в знаниях учащихся связаны, в основном, с недостатками в обучении, т.е. недостаточное внимание организации активной деятельности учащихся на уроке, дифференциации обучения, оптимальному сочетанию традиционных методов и интерактивного обучения, недостаточное применение современных средств обучения.

Реализация соответствующих дидактических принципов и применение современных средств в процессе обучения создает условия для устранения определенных недостатков. К примеру, в целях реализации принципов сознательности и активности перед введением формулы $a^2 - b^2 = (a-b) \cdot (a+b)$ необходимо рассмотреть ряд примеров на основе аналогии и неполной индукции. Можно поставить задачу: найти рациональный способ вычисления значения выражения $25^2 - 16^2$. Тогда после $(25^2 - 16^2 = (25-16)(25+16) = 9 \cdot 41 = 369$; $625 - 256 = 369$) вычисления значения данного выражения создается проблемная ситуация: для любых целых чисел a и b будет иметь место равенство $a^2 - b^2 = (a-b) \cdot (a+b)$? С помощью аналитического доказательства имеем

$$(a-b) \cdot (a+b) = a \cdot a - b \cdot a + a \cdot b - b \cdot b = a^2 - b^2.$$

А также опираясь на принцип наглядности с помощью интерактивной доски можно дать геометрическую интерпретацию формулы $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ (рисунок 1).

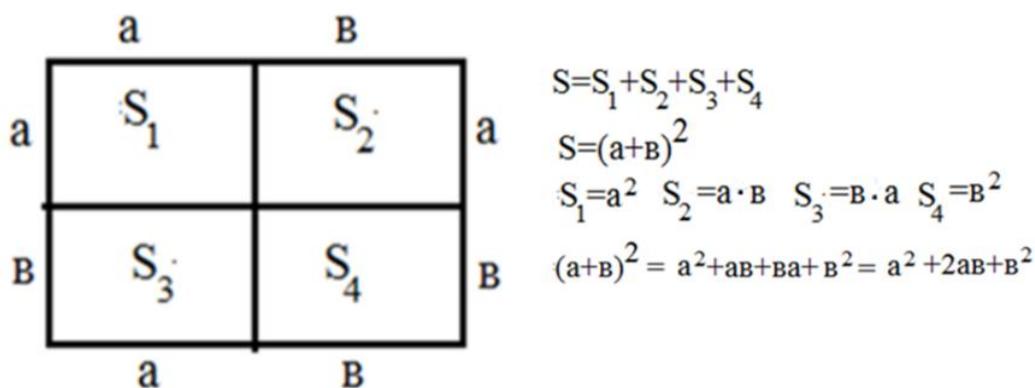


Рисунок 1. Геометрическая интерпретация сумма квадратов двух чисел.

Вторая глава “Методика обучения тождественным преобразованиям выражений в основной школе (на примере VII-VIII классов)” посвящена решению второй и третьей задачи исследования.

В курсе основной школы содержательно-методическая линия тождественных преобразований выражений занимает важное место и имеет тесные связи с числовой линией, линией уравнений и неравенств, функциональной линией, геометрией (рисунок 2).

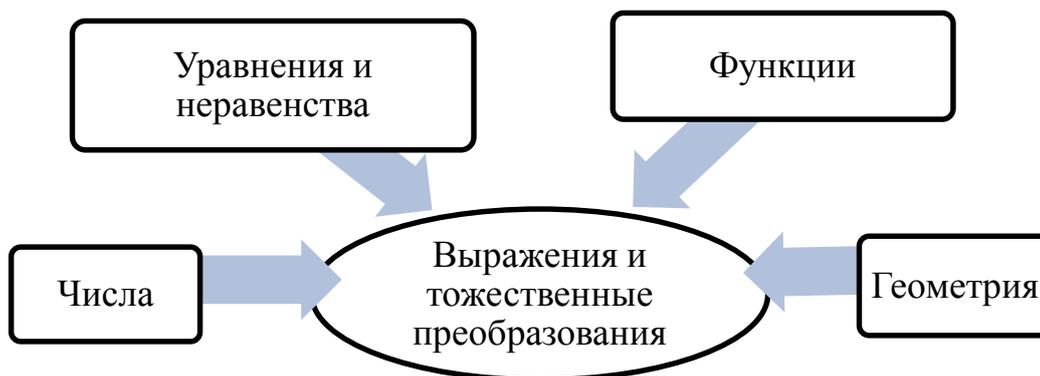


Рисунок 2. Взаимосвязь содержательно-методической линии тождественных преобразований выражений с другими линиями.

Обучение тождественным преобразованиям в основной школе состоит из следующих этапов: 1) *пропедевтический этап*; 2) *этап обучения конкретным видам тождественных преобразований*: а) тождественные преобразования с помощью формул сокращенного умножения; б) тождественные преобразования на основе свойств степени с целым и дробным показателями; в) тождественные преобразования на основе свойств степени с дробными показателями, корня n -степени в 9-классе.

Мы выделили следующие этапы формирования соответствующих умений и навыков учащихся при обучении конкретным видам тождественных преобразований:

1) применение правил, формул, алгоритмов, приемов по образцу при выполнении тождественных преобразований;

2) применение правил, формул, алгоритмов, приемов в аналогичных и в более сложных ситуациях при выполнении тождественных преобразований;

3) выполнение тождественных преобразований рациональным способом, выполнение обратных преобразований, доведение некоторых умений до уровня навыка.

Таким образом, в результате исследований и обобщения

педагогического опыта была предложена методическая схема обучения тождественным преобразованиям выражений (рисунок 3).

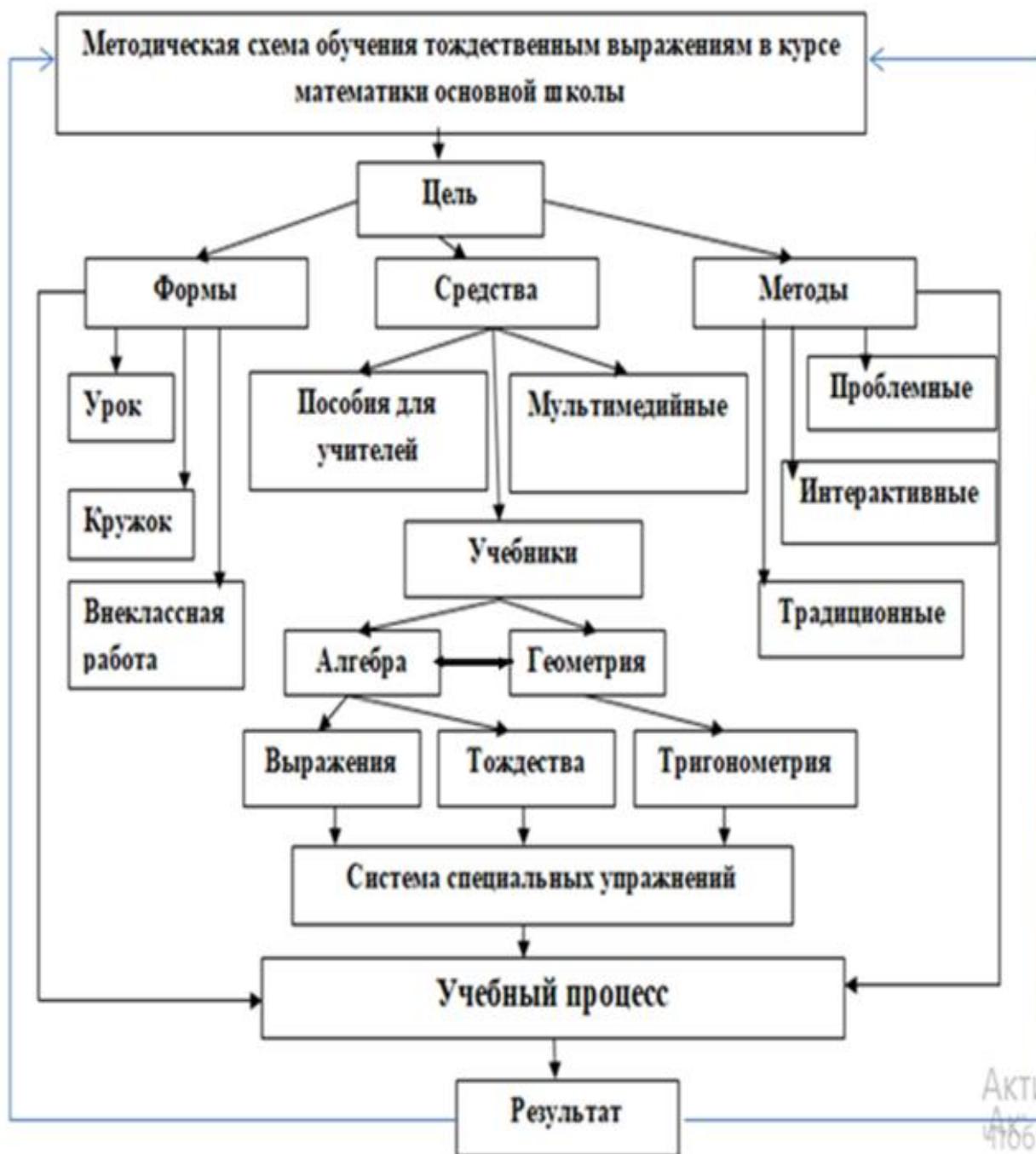


Рисунок 3. Методическая схема обучения тождественным преобразованиям выражений в курсе математики основной школы.

Отмечено то, что сформированные умения и навыки учащихся должны удовлетворять следующим требованиям: а) целенаправленности; б) осознанности; в) рациональности; г) прочности; д) обобщенности.

Система средств обучения тождественным преобразованиям выражений в основной школе (рисунок 4).

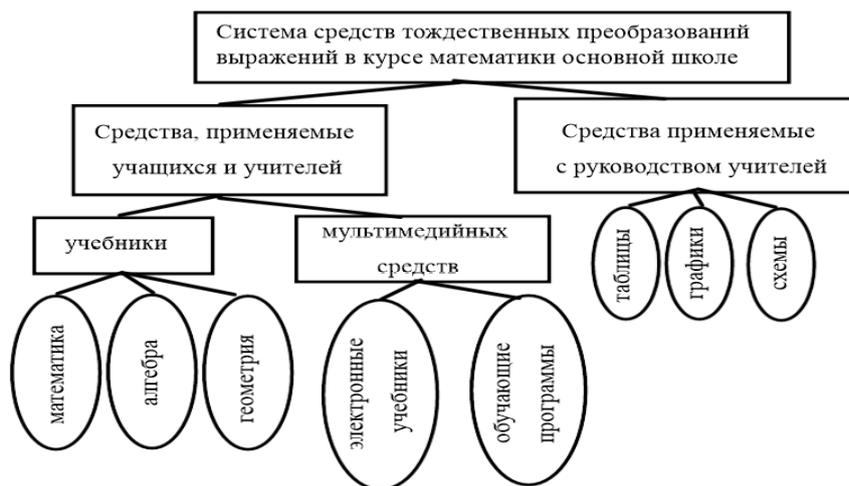


Рисунок 4. Система средств обучения тождественным преобразованиям выражений в курсе математики основной школы.

В целях совершенствования методики обучения тождественным преобразованиям выражений предложено использование программ, содержащих мультимедийные средства и специальные упражнения (интерактивная доска, LearningApps, Learnme, SMART Notebook). Эти средства обладают широкими дидактическими возможностями при объяснении новой темы, закреплении и повторении материала, организации самостоятельных контрольных работ. Они позволяют представить учебный материал более доступно и наглядно.

С помощью “LearningApps” можно создавать, различные упражнения, организовывать онлайн-игры, соревнования, тесты, обмениваться с другими преподавателями материалами и т.д. Learnme - платформа для онлайн обучения, где размещены различные типы уроков, помощь при выполнении домашнего задания. SMART образование – использование интерактивных технологий, передача знаний с помощью Smart-устройств (notebook).

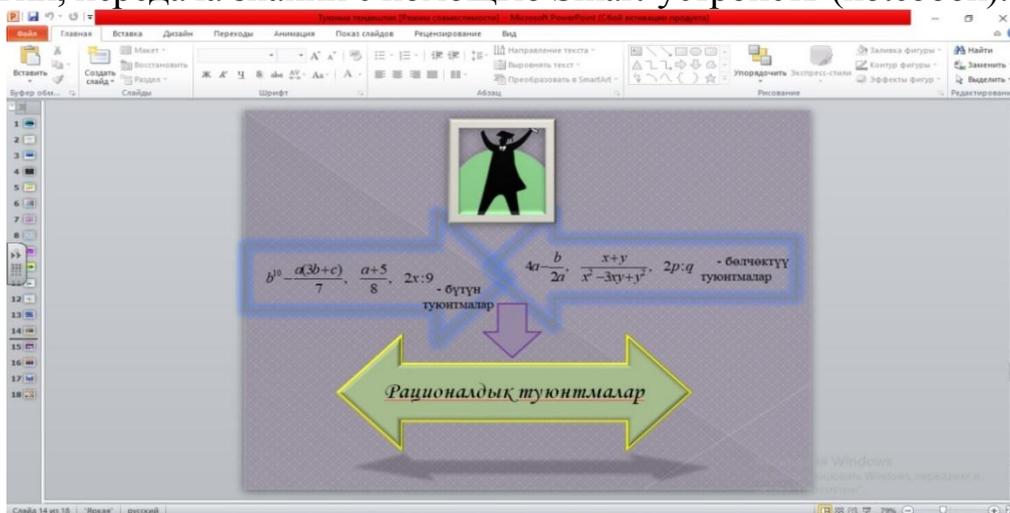


Рисунок 5. Объяснение нового материала с помощью мультимедийных средств на основе программы Power Point.

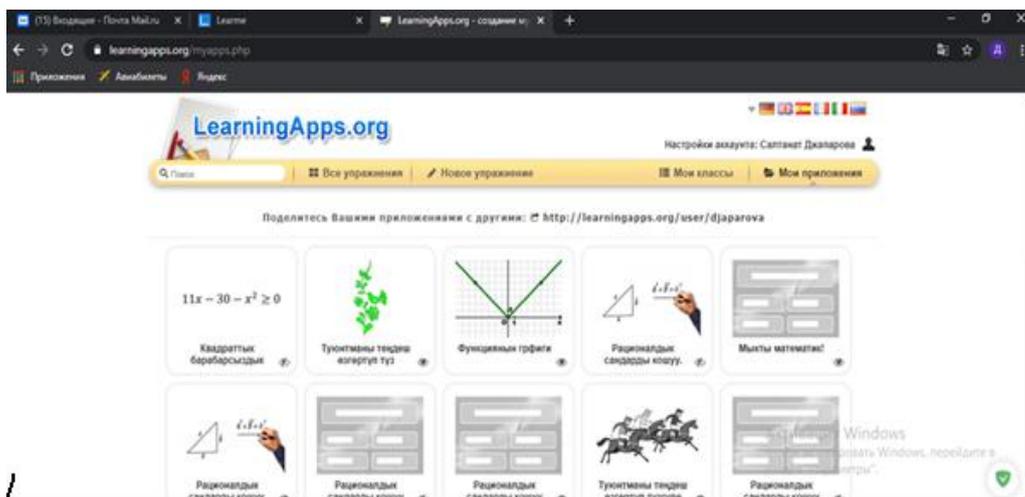


Рисунок 6. LearningApps- приложение для поддержки учебного процесса с помощью интерактивных модулей (приложений, упражнений)

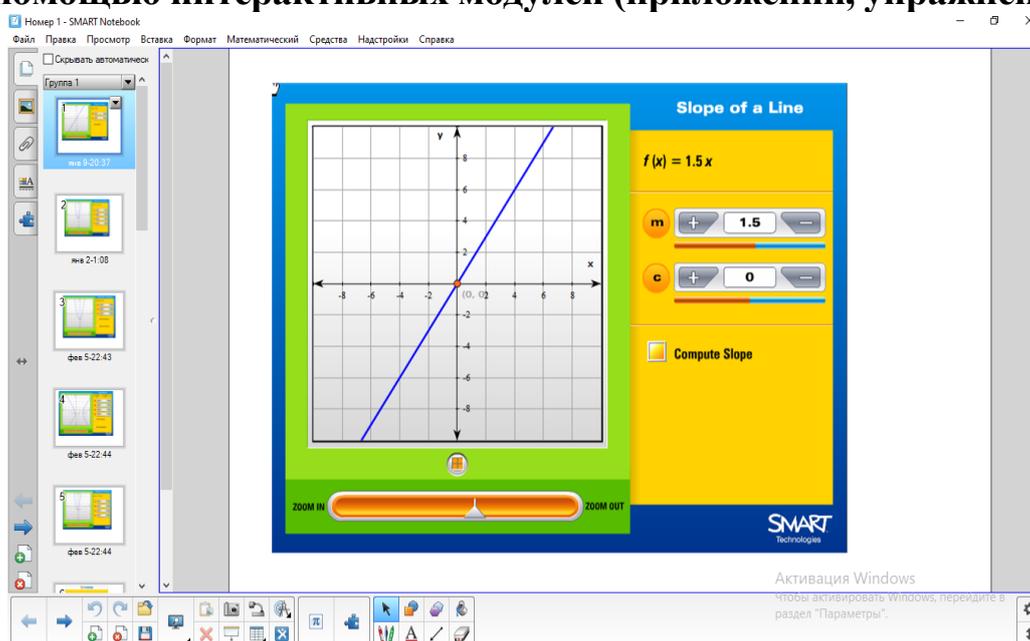


Рисунок 7. SMART Notebook- интерактивных технологий.

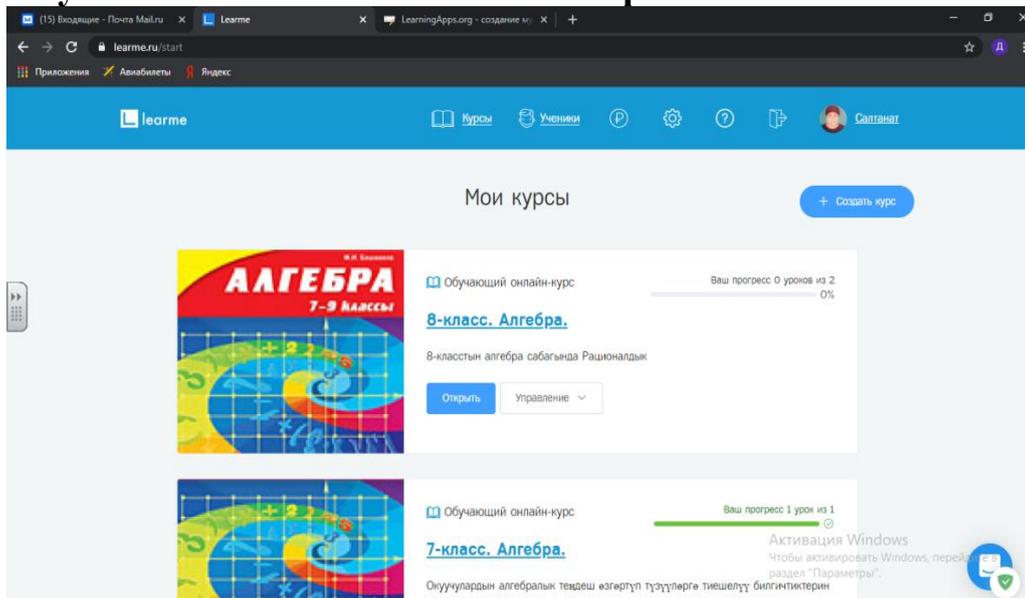


Рисунок 8. Learnme- платформа для онлайн обучения.

В третьей главе диссертации **“Педагогический эксперимент и его результаты”** изложены решения четвертой задачи исследования. В данной главе отражены организация и ход педагогического эксперимента, проведенного с использованием системы специальных упражнений и мультимедийных средств.

Для экспериментальной проверки эффективности предложенной методики проводился педагогический эксперимент в три этапа: 1) определяющий эксперимент (2007-2009 гг.), 2) поисковый эксперимент (2009-2012 гг.), 3) обучающий эксперимент (2011-2018 гг.).

Целью начального этапа экспериментальной работы было определение состояния обучения тождественным преобразованиям в основной школе. На этапе определяющего эксперимента были проанализированы учебные программы, учебно-методические пособия, посещались уроки, были проведены беседы, анкетирование, тестирование учителей и учащихся. Были изучены различные формы внеклассной работы. В результате этого этапа эксперимента был определен уровень усвоения учащимися тождественных преобразований выражений, уточнены трудности в их изучении, допускаемые типичные ошибки и причины последних.

В соответствии задачами научного исследования педагогический эксперимент был проведен на базе некоторых школ Иссык-Кульской области и г. Нарын в 2007-2018 гг. Всего в эксперименте участвовали 323 школьников. Была осуществлена подготовительная работа с администрацией и учителями этих школ.

Эффективность методики обучения тождественным преобразованиям выражений (в сфере математической деятельности) в диссертационном исследовании была определена на основе следующих критериев:

- применение задач предметного содержания (относящиеся к математическим понятиям) для выполнения тождественных преобразований выражений;
- применение задач, требующих рациональности выполнения тождественных преобразований;
- организация обучения с использованием новых форм и современных технологий.

Таким образом, в 2007-2009 гг. проводилась работа по определению практического состояния обучения тождественным преобразованиям, изучались психолого-дидактические основы проблемы. Целью данного этапа эксперимента была разработка теоретических основ обучения тождественных преобразований в основной школе.

На этапе поискового эксперимента (2009-2012 гг.) в процессе обучения алгебре в VII-VIII классах использовалось специально подготовленное

методическое пособие, эффективность которого было доказана в ходе экспериментальной работы. Учащимся были предложены задания для самостоятельной работы в двух вариантах, разработанные на основе соответствующей методической литературы. Правильность решения, которых было проверено с помощью Learnme.

Основная экспериментальная работа проходила VII-VIII в классах следующих городских и районных школ Иссык-Кульской области: школа-гимназия №4, средняя школа №5, Кең-Суйская средняя школа №16 им. Т.Сыдыкбекова Тюпского района, средняя школа №8 им. Арстанбека Буйлаша города Нарын. Непосредственное участие в эксперименте принимали учителя математики: З.Сыдыкова, Г.Мааданбекова, А.Керимкулова, Т.Гапаров, К.Алиев, Тилек к А., Г.Ыштыбаева, Г.Касмалиева, Г.Белекова и др.

В качестве экспериментальных и контрольных классов были взяты классы, приблизительно с одинаковым уровнем математической подготовки по результатам контрольных работ, устного опроса, а также проведения беседы с учителями и учащимися: из 7 классов – 8, 8 классов – 8 параллельных классов.

К организации экспериментального исследования были выдвинуты следующие требования:

а) экспериментальное исследование будет проводиться с привлечением внутренних резервов, с использованием новых методик, приемов и не требует дополнительного времени;

б) достоверность полученных результатов обеспечивается длительностью эксперимента (11 лет), многократным повторением, большим числом участников, статистической обработкой полученных данных.

В ходе эксперимента проверку прошли следующие средства:

1. Специальные упражнения на тождественные преобразования выражений, выполняемые с использованием мультимедийных средств.

2. Методическое пособие “Рационалдык туюнтмаларды теңдеш өзгөртүп түзүүлөрдү окутуунун усулу”

3. Разработки интерактивных уроков и мультимедийные тренировочные упражнения.

4. Система тестовых заданий.

Для измерения качества усвоения знаний учащихся применялась следующая количественная характеристика K – коэффициент полноты усвоения знаний (вычисляемый по методике А.В. Усовой):

$$K = \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{n \cdot N}, \text{ где } n\text{-общее число элементов знаний, } n_i\text{- число}$$

элементов знаний, усвоенных i –тым учащимся, N -число

учащихся класса. Для VII классов имело место:

$$K_{\text{эсп.}} = \frac{2 \cdot 12 + 3 \cdot 39 + 4 \cdot 20 + 5 \cdot 5}{76 \cdot 4} \approx 0,81;$$

$$K_{\text{контр.}} = \frac{2 \cdot 17 + 3 \cdot 40 + 4 \cdot 17 + 5 \cdot 6}{77 \cdot 4} \approx 0,79.$$

Результаты приведены в следующей таблице 1. В сравнении с первоначальными показателями в экспериментальных классах наблюдается сравнительное повышение коэффициента полноты усвоения знаний $D_{\text{эсп.}} = 0,95 - 0,81 = 0,14$, в контрольных классах $D_{\text{контр.}} = 0,85 - 0,79 = 0,06$.

Таблица 1. Результаты тестирования VII классов.

Оценки	Первоначальный показатель				Итоговый показатель			
	эксперимент класс		контрольн. класс		эксперимент класс		контрольн. класс	
	кол.	%	кол.	%	кол.	%	кол.	%
"2"	12	16	17	21	4	1	10	13
"3"	39	51	40	50	23	22	36	45
"4"	20	26	17	21	32	45	25	31
"5"	7	8	6	8	17	32	9	11
Итого	76		80		76		80	
К	0,81		0,79		0,95		0,85	

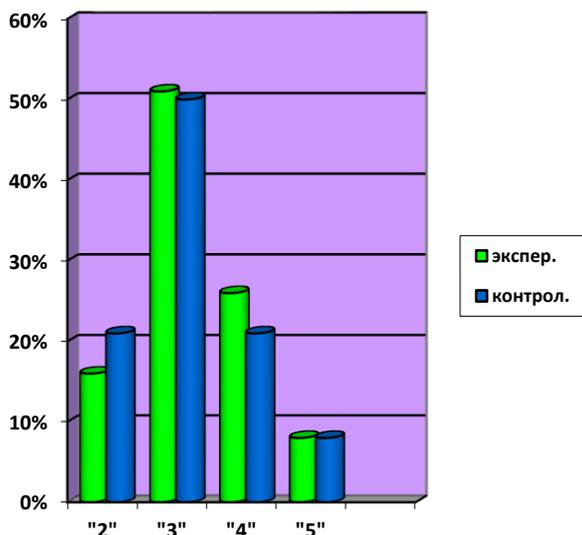


Рисунок 9. Гистограмма показателей первичного контроля

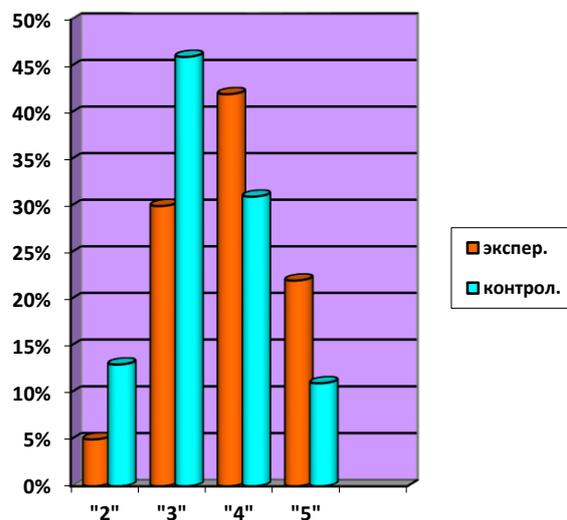


Рисунок 10. Гистограмма показателей итогового контроля

Таблица 2. Результаты тестирования VIII классов.

Оценки	Первоначальный показатель				Итоговый показатель			
	эксперимент класс		контрольн. класс		эксперимент класс		контрольн. класс	
	кол.	%	кол.	%	кол.	%	кол.	%
"2"	20	24	16	19	4	5	10	12
"3"	43	52	40	47	21	26	34	40
"4"	14	17	22	26	40	49	30	35
"5"	5	6	7	8	17	21	11	13
Итого	82		85		82		85	
К	0,76		0,81		0,96		0,87	

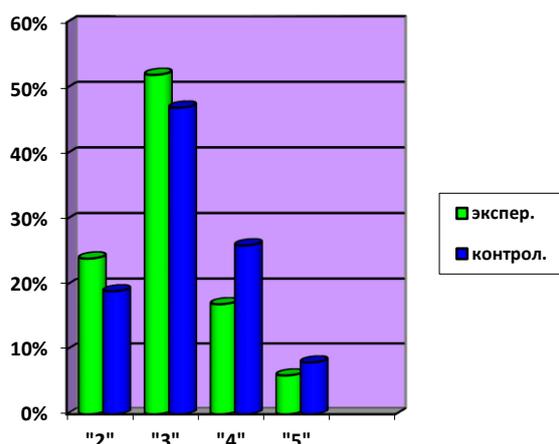


Рисунок 11. Гистограмма показателей первичного контроля

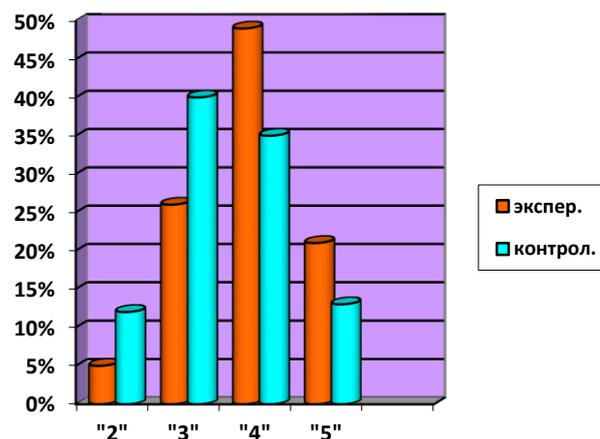


Рисунок 12. Гистограмма показателей итогового контроля

Результаты определяющего и поискового экспериментов обусловили получение эмпирических данных для разработки материалов обучающего эксперимента. Было составлено 30 вариантов контрольных работ (по 10 заданий в каждом). Задания содержали следующие материалы: числовые выражения, буквенные выражения, действия с арифметическими дробями, действия с алгебраическими дробями, преобразование алгебраических выражений, разложение многочленов на множители, тождества, степени с

натуральными показателями, целые рациональные выражения, дробные рациональные выражения, арифметический корень и его свойства.

Сравнение качества математической подготовки учащихся экспериментальных и контрольных групп, статистическая обработка результатов эксперимента проводилась с использованием критерия Пирсона “хи-квадрат”. Его эмпирическое значение вычисляется по следующей формуле:

$$X^2_{эмт} = \frac{1}{n_э n_k} \sum_{i=1}^4 \frac{(n_э O_{ki} - n_k O_{эi})^2}{O_{ki} + O_{эi}}$$

где $n_э$ - число учащихся экспериментальных групп, n_k - число учащихся контрольных групп, $O_{эi}$ - число учащихся экспериментальных групп i -ой категории, O_{ki} - число учащихся контрольных групп i -ой категории ($i=1,2,3,4$).

При уровне значимости $\alpha=0,05$, принятого в педагогических исследованиях и степени свободы $V=c-1=4-1=3$ критическое значение критерия $X^2_{крит} = 7,82$).

$$X^2_{эмт} = \frac{1}{76 \cdot 80} \left[\frac{(76 \cdot 12 - 80 \cdot 17)^2}{12 + 17} + \frac{(76 \cdot 39 - 80 \cdot 40)^2}{39 + 40} + \frac{(76 \cdot 20 - 80 \cdot 17)^2}{20 + 17} + \frac{(76 \cdot 5 - 80 \cdot 6)^2}{5 + 6} \right] = 1,52$$

По результатам среза знаний учащихся VII классов до экспериментального воздействия, вычисленное эмпирическое значение критерия удовлетворяет неравенству $X^2_{эмт} < X^2_{крит} : (1,52 < 7,82)$, следовательно, нет существенной разницы между качеством знаний и умений контрольных и экспериментальных классов. Аналогичные результаты получены в VIII классах (соответственно $X^2_{эмт} = 2,83$).

По результатам итоговой контрольной работы в экспериментальных и контрольных группах VII классов, найдено следующее значение критерия X^2 .

$$X^2_{эмт} = \frac{1}{76 \cdot 80} \left[\frac{(76 \cdot 4 - 80 \cdot 10)^2}{4 + 10} + \frac{(76 \cdot 23 - 80 \cdot 36)^2}{23 + 36} + \frac{(76 \cdot 32 - 80 \cdot 25)^2}{32 + 25} + \frac{(76 \cdot 17 - 80 \cdot 9)^2}{17 + 9} \right] = 9,07$$

Эмпирическое значение критерия после экспериментального обучения удовлетворяет неравенству $X^2_{эмт} > X^2_{крит} : (9,07 > 7,82)$, следовательно, существует разница между качеством знаний и умений контрольных и экспериментальных классов. Аналогичные результаты получены в VIII классах (соответственно $X^2_{эмт} = 8,52$).

Показатели экспериментальных классов выше и свидетельствуют об эффективности предложенной методики.

Таким образом, подведены итоги экспериментальной работы в соответствии с задачами диссертационного исследования, проведен количественный и качественный анализ результатов.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Решения задач исследования, соответственно поставленной цели, позволили сформулировать следующие выводы:

1. Проведенный теоретический анализ педагогической, психологической литературы и научных источников по теме исследования, а также изучение практического состояния обучения тождественным преобразованиям выражений в школах нашей республики выявил наличие определенных проблем. Они характеризуются неразработанностью системы специальных упражнений, выполняемых с применением современных средств обучения для активизации учебной деятельности, отсутствием их технологического обеспечения.

2. Предложена общая методическая схема обучения тождественным преобразованиям выражений в основной школе, разработаны методические рекомендации по использованию специальных упражнений (для реализации таких методов обучения, как “ротация”, “кластер”, “инсерт” и др., для осуществления индивидуального и дифференцированного подхода, обучения алгоритмам тождественных преобразований, поиска оптимальных способов решения, организации соревнований, состязаний, тестов, учебных игр и т.д.).

3. Раскрыты дидактические возможности современных средств обучения (интерактивная доска, LearningApps.org, Learme.ru, SMART Notebook) и совершенствована методика их использования (**в процессе объяснения нового материала:** реализация принципа наглядности и доступности с применением слайдов, чертежей, анимации; **при закреплении и повторении учебного материала:** организация онлайн-игр, соревнований, многовариантных самостоятельных работ, различных дидактических упражнений и индивидуальных заданий; **при осуществлении обратной связи:** возможность организации самопроверки и взаимопроверки, онлайн-помощь в процессе выполнения домашнего задания, проведение тестирования большого количества учащихся, контроль учебных достижений).

4. В целях получения подтверждения эффективности предложенной методики обучения тождественным преобразованиям выражений с помощью применения современных средств и специальных упражнений в курсе математики основной школы был проведен педагогический эксперимент, в результате которого доказана ее эффективность.

Практические рекомендации

В результате исследования были даны следующие рекомендации:

-методические рекомендации по использованию современных средств при обучении тождественным преобразованиям выражений;

- использование интерактивных методов при обучении тождественным преобразованиям выражений в целях активизации учащихся и установления с ними обратной связи;

Рекомендации по совершенствованию обучения математике в рамках исследуемой темы, были также широко отражены в опубликованных статьях диссертанта.

Основное содержание диссертационной работы отражено в следующих работах автора:

Учебно-методические пособия:

1. Джапарова, С.Н. Рационалдык туюнтмаларды тендеш өзгөртүп түзүүлөрдү окутуунун усулу: окуу-методикалык колдонмо. [Текст] /С.Н.Джапарова //Вестник Исык-Кульского университета, -Каракол, 2012. -68 б.

2. Джапарова, С.Н. Тригонометриялык туюнтмаларды тендеш өзгөртүп түзүүнү орто мектепте окутуунун технологиялары: окуу-методикалык колдонмо. [Текст] /С.С.Салыков, С.Н.Жапарова, М.Т.Назарбаева //Вестник Исык-Кульского университета, -Каракол, 2013. -81 б.

Научно-методические статьи:

1. Джапарова, С.Н. Жылдыруу жана анын түрлөрүн планиметрия курсунда окутуунун методикасы. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков //Вестник Исык-Кульского университета, -Каракол, 2006. № 16. - 180-184 бб.

2. Джапарова, С.Н. Көп грандыктарды окутуунун методикалык маселелери. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков, Ж.М.Мамыров //Вестник Исык-Кульского университета, -Каракол, 2006. №17. -135-143 бб.

3. Джапарова, С.Н. Организация самостоятельной деятельности учащихся при изучении геометрических понятий. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков //Вестник Исык-Кульского университета, -Каракол, 2007. № 19. - 147-154 бб.

4. Джапарова, С.Н. Төрт бурчтуктарды окутуунун методикасы. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков, К.Бейшекеева //Вестник Исык-Кульского университета, -Каракол, 2008. №20.-113-119 бб.

5. Джапарова, С.Н. Математикалык туюнтманы өндүрүмдүүлүк, пропорция аркылуу тендеш өзгөртүп түзүү. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.Макеева //Вестник Исык-Кульского университета, -Каракол, 2008. № 21. -162-165 бб.

6. Джапарова, С.Н. Инженер кадрларды математика боюнча даярдоонун көйгөйлүү маселелери. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков, А.Кадырова //Известия КГТУ им. И.Раззакова. –Бишкек, 2009. №18. -43-47 бб.

7. Джапарова, С.Н. Тендеш өзгөртүп түзүүлөрдү окутууда көнүгүүлөрдү колдонуу. [Текст] /С.Н.Джапарова //XXIII республикалык педагогикалык окуулар, КББА Кабарлары, -Бишкек, 2009. - 201-209 бб.

8. Джапарова, С.Н. Тригонометриялык туюнтмаларды теңдеш өзгөртүп түзүүнү окутуунун методикасы. [Текст] /С.Н.Джапарова //КББА Кабарлары. –Бишкек, 2010. № 4(12). -431-433 бб.

9. Джапарова, С.Н. Инновационные технологии развития познавательной самостоятельности школьников при изучении геометрических понятий. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков, С.Н.Салыкова //КББА Кабарлары. –Бишкек, 2010 №4(12). -410-414 бб.

10. Джапарова, С.Н. Математикалык ишмердүүлүккө окуучуларды үйрөтүүнүн интерактивдүү ыкмалары. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков, Ж.М.Мамыров //И.Арабаев атындагы КМУнун Жарчысы. – Бишкек, 2011 № 1. -376-379 бб.

11. Джапарова, С.Н. Теңдештиктерди окутуунун жаңы технологиялары. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков, С.Макеева //Вестник КГУ им. И.Арабаева, - Бишкек, 2012. № 2. -211-213 бб.

12. Джапарова, С.Н. Теңдеш өзгөртүп түзүүлөрдү окутуунун көйгөйлүү маселелери. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков, А.Кадырова //Вестник Иссык-Кульского университета, –Каракол. 2012 №33. -66-71 бб.

13. Джапарова, С.Н. Тригонометриялык функцияларды окутууда интерактивдүү ыкмаларды колдонуу. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков, С.Н.Салыкова //Вестник Иссык-Кульского университета, - Каракол, 2013 №35 -159-164 бб.

14. Джапарова, С.Н. Формирование у учащихся понятий тождества и тождественных преобразований рациональных выражений. [Текст] /С.Н.Джапарова, Б.М.Биймурсаева //Актуальные проблемы технологического образования. г.Стерлитамак Республика Башкортостан, -Россия, 2013.–С.135-145.

15. Джапарова, С.Н. Математикалык түшүнүктөрдү жана алардын касиеттерин орто мектепте окутууда интерактивдүү методдорду колдонуу. [Текст] /С.Н. Джапарова, С.С.Салыков, С.Н.Салыкова //И.Арабаев атындагы КМУнун Жарчысы, -Бишкек. 2013, -94-98 бб.

16. Джапарова, С.Н. О сочетании традиционных и современных методов обучения. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков, С.Н.Салыкова //Вестник Иссык-Кульского университета, -Каракол. 2014. №38, 2-часть. - 91-95 бб.

17. Джапарова, С.Н. Көп бурчтуктун айрым маанилүү касиеттерин окутуунун интерактивдүү жолдору. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков, С.Н.Салыкова //Вестник Иссык-Кульского университета, - Каракол, 2015 2-часть, №40, -66-71 бб.

18. Джапарова, С.Н. Вектордук алгебранын айрым теоремаларын далилдөөдө интерактивдүү ыкмаларды колдонуу. [Текст] /С.Н.Джапарова,

С.С.Салыков, С.Н.Салыкова //Вестник Иссык-Кульского университета, - Каракол.2015, №39, -225-230 бб.

19. Джапарова, С.Н. Развития самостоятельности учащихся при изучении школьного курса математика. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков, С.Н.Салыкова //С.Нааматов атындагы НМУнун Жарчысы, - Нарын. 2015, №3. -44-47 бб.

20. Джапарова, С.Н. Методы решения треугольника в школьном изучении геометрии. [Текст] /С.Н.Джапарова, О.Урсеитов //Южно-Казакстанский ГПИ: -Шымкент. 2015, -С.431-436.

21. Джапарова, С.Н. Применение интерактивных методов при изучении математических понятий. [Текст] /С.Н.Джапарова, С.С.Салыков //Международный научно-исследовательский журнал “Успехи современной науки и образования”. –Белгород, 2016, №6, том 1, -С.141-145.

Джапарова Салтанат Нургожоевна 13.00.02 - окутуунун жана тарбиялоонун теориясы менен методикасы (математика) адистиги боюнча «Негизги мектептин математика курсунда окуучуларга туюнтмаларды теңдеш өзгөртүп түзүүнү окутуунун методикасы» аттуу педагогика илимдеринин кандидаты илимий даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациялык ишинин

РЕЗЮМЕСИ

Түйүндүү сөздөр: Негизги мектеп, туюнтма, теңдеш өзгөртүп түзүү, дидактикалык принциптер, окутуунун каражаттары, интерактивдүү метод, мультимедиалык каражаттар, атайын көнүгүүлөрдүн топтому.

Изилдөөнүн объектиси: Негизги мектепте алгебраны окутуу процесси.

Изилдөөнүн предмети: Негизги мектепте туюнтмаларды теңдеш өзгөртүп түзүүнү окутуунун методикасын өркүндөтүү.

Изилдөөнүн максаты: Негизги мектептин математика курсунда туюнтмаларды теңдеш өзгөртүп түзүүнү окутуунун методикасын атайын көнүгүүлөрдүн системасын түзүү жана мультимедиалык каражаттарды колдонуу аркылуу өркүндөтүү.

Изилдөөнүн методдору: Проблема боюнча илимий-методикалык адабияттардын теориялык анализи, аңгемелешүү, алдыңкы тажрыйбаны пайдалануу, мультимедиа, педагогикалык эксперимент, эксперименттин жыйынтыктарын сандык жана сапаттык жактан талдоонун статистикалык методдору.

Изилдөөнүн илимий жаңылыгы:

- негизги мектептин окуучуларын туюнтмаларды теңдеш өзгөртүп түзүүгө үйрөтүүдө орун алган карама-каршылыктардын жана анын негизинде пайда болгон проблеманын формулировкалары;

- туюнтмаларды теңдеш өзгөртүп түзүүгө арналган атайын көнүгүүлөр системасын түзүүгө коюлуучу талаптардын, көнүгүүлөр системасынын жана аны окутуу процессинде колдонуунун методикасынын иштелип чыгышы;

- математикалык туюнтмаларды теңдеш өзгөртүүдө заманбап каражаттарды (интерактивдүү доска, LearningApps.org, Learnme.ru, SMART Notebook) колдонуунун дидактикалык мүмкүнчүлүктөрүнүн ачылып бериши;

- туюнтмаларды теңдеш өзгөртүп түзүүлөрдү окутуунун методикасын өркүндөтүүнүн натыйжалуулугун текшерүүгө карата эксперименталдык ишти жүргүзүү үчүн атайын критерийлердин иштелип чыгышы.

Колдонуу областы: изилдөөнүн жыйынтыктарын жогорку билим берүү системасынын окутуучулары, мугалимдер, мугалимдердин билимдерин жогорулатуу борборлорунун методисттери, аспиранттар жана педагогикалык багыттагы изилдөөчүлөр колдонушат.



РЕЗЮМЕ

диссертационной работы Джапаровой Салтанат Нургожоевны на тему **“Методика обучения учащихся тождественным преобразованиям выражений в курсе математики основной школы”** на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика).

Ключевые слова: Основная школа, выражение, тождественное преобразование, дидактические принципы, средств обучения, интерактивный метод, мультимедийные средства, система специальных упражнений.

Объект исследования: Процесс обучения математике в основной школе.

Предмет исследования: Совершенствование методики обучения тождественным преобразованиям выражений в основной школы.

Цель исследования: Совершенствование методики обучения тождественным преобразованиям выражений в курсе математики основной школы с использованием системы специальных задач и мультимедийных средств.

Методы исследования: Теоретический анализ научно-методической литературы по проблеме исследования, беседа, использование передового опыта, тестовая технология, педагогический эксперимент, статистические методы количественной и качественной обработки результатов эксперимента.

Полученные результаты и их новизна:

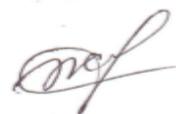
- выявлены основные противоречия в обучении тождественным преобразованиям выражений и сформулирована проблема исследования;

- разработаны требования к составлению системы специальных упражнений, методика использования их при обучении тождественным преобразованиям выражений;

- раскрыты дидактические возможности и современных средств (интерактивная доска, LearningApps.org, Learme.ru, SMART Notebook) при обучении тождественным преобразованиям выражений;

- разработаны специальные критерии для проведения педагогического эксперимента для проверки эффективности предложенной методики обучения тождественным преобразованиям.

Область применения: результаты исследования могут быть использованы преподавателями вузов, учителями, методистами центров повышения квалификации учителей, аспирантами и соискателями педагогического направления.



SUMMARY

of the thesis work of Djaparova Saltanat Nurgojoevna on the topic of **“Methods of teaching students the identical transformations of expressions in the course of mathematics of the basic school”** for the degree of candidate of pedagogical sciences in specialty 13.00.02 - theory and methods of training and education (mathematics)

Key words: secondary school, expression, identity transformation, didactic principles, system of teaching aids, interactive method, new technologies.

Object of study: The process of teaching mathematics in a primary school.

Subject of research: Enhancement of teaching methods of identical transformation expressions at the secondary schools.

Objective: Enhancement of teaching methods of identical transformation expressions on the course of mathematics at the secondary schools using multimedia and the system of specialized tasks.

Research methods: theoretical analysis of scientific and methodological literature on the research problem, conversation, the use of best practices, test technology, pedagogical experiment, statistical methods for quantitative and qualitative processing of experimental results.

The results and their novelty:

- the main contradiction in teaching of identical transformations of expressions are revealed and the research question has been formulated;

- the requirements to compilation of the system of special exercises, the methodology of their usage when teaching identical transformations of expressions are developed;

- revealed the didactic capabilities of modern tools (interactive whiteboard, LearningApps.org, Learme.ru, SMART Notebook) for teaching identical transformations of expressions;

- special criteria have been developed for conducting a pedagogical experiment to test the effectiveness of the proposed method of teaching identical transformations.

Scope: The results of the study can be used by university professors, teachers, methodologists of teacher training centers, graduate students and applicants for the pedagogical direction.



Подписано в печать 21.02.2020 г. Формат 60x84 ^{1/16}.
Бумага офсетная.
Объем 1,5 п.л,

Отпечатано в «Окуу китеби» КАО
г. Бишкек, бул. Эркиндик, 25
Тел.: 0 (312) 62-23-68