

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы **Нурбаевой Дилары Муратовны**

**«Методические особенности обучения курсу алгебры
в школе и педагогическом вузе»,**

представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по
специальности 6D010900 – Математика

Интенсивное внедрение инновационных технологий и новых подходов к обучению в отечественную систему школьного образования, а также функционирование в республике различных типов организаций общего среднего образования требуют соответствующей модернизации и в вузовской системе образования, в особенности в педагогических вузах.

Для подготовки высококвалифицированных педагогических кадров, в частности учителей математики, немаловажное значение имеет качество математических знаний вчерашних школьников, нынешних первокурсников, поступивших на образовательную специальность «5B010900 – Математика». То, насколько глубоко и прочно овладевают выпускники средних школ основами математики, в какой степени у них выработана и сформирована самостоятельная учебно-познавательная деятельность, в значительной степени предопределяет успешность их обучения и в вузе.

Согласно Государственному общеобязательному стандарту среднего образования (начального, основного среднего, общего среднего образования), утвержденному постановлением Правительства Республики Казахстан за №1080 от 23 августа 2012 года, с седьмого по девятый классы основной школы изучается учебный предмет «Алгебра», а в старшей школе, с десятого по одиннадцатый классы – «Алгебра и начала анализа». Таким образом, алгебра занимает важное и значительное место в системе школьного математического образования.

В соответствии с Государственной программой развития образования и науки Республики Казахстан на 2016-2019 гг. в настоящее время идет процесс обновления содержания среднего образования, которое направлено на обучение и развитие творческой, критически мыслящей личности, умеющей применять полученные знания в жизни, способной к непрерывному самосовершенствованию и самореализации в будущей профессиональной деятельности.

Главное место в курсе алгебры занимает вопрос о решении уравнений. Так, при изучении курса математики в 5-6 классах, учащиеся обучаются решению линейных уравнений с одной и двумя неизвестными и их систем. Далее, в курсе алгебры школьники обучаются решению квадратных уравнений с одной неизвестной и частному типу уравнений четвертой степени, которые сводятся к квадратным (биквадратные уравнения). Дальнейшее изучение уравнений происходит в курсе высшей алгебры, который делится на два больших раздела. Один раздел – это основы линейной алгебры, в содержание которой входит решение произвольных систем уравнений первой степени, то есть линейных уравнений. Во второй раздел входит алгебра многочленов, где

рассматриваются уравнения произвольной степени от одного неизвестного. Причем, в алгебре многочленов важен не поиск корней уравнения, а вопрос об их существовании.

Вузовский курс алгебры характеризуется высоким уровнем абстракции, строгой научностью изложения, а также множеством теоретических выкладок, для изучения которого требуется соответствующий уровень подготовки обучающихся. В Казахском национальном педагогическом университете имени Абая в образовательной программе специальности «5В010900 – Математика» дисциплины «Алгебра-1» и «Алгебра-2» являются компонентами по выбору из цикла базовых дисциплин. На их изучение отводится по 2 кредита (90 часов), то есть 15 часов лекций, 15 часов практических занятий, 30 часов самостоятельной работы студента под руководством преподавателя (СРСП) и 30 часов самостоятельной работы студента (СРС). Обучение указанным дисциплинам запланировано по образовательной программе на первом курсе (1, 2 семестры). Первокурсники, имеющие разный уровень математических знаний, неподготовленные к самостоятельной учебно-познавательной деятельности, затрудняются в восприятии учебного материала. Кроме того, содержание курса алгебры в педвузе направлено на углубление только теоретических знаний обучающихся и слабо скоррелировано с содержанием школьного курса, что нарушает принципы непрерывности и преемственности в обучении.

Рассмотрение в единстве содержательного и процессуального аспектов преемственности в системе «школа-педвуз-школа» позволяет обеспечить взаимосвязь между различными уровнями современной системы образования, а также способствует повышению качества математических знаний школьников и формированию готовности выпускников педагогического вуза к профессии учителя математики.

Все это приводит к изысканию и разработке новых подходов к обучению курсу алгебры и рассмотрению возможности применения в учебном процессе общедоступных компьютерных программ таких, как, например, GeoGebra. Также, необходим пересмотр образовательных программ педагогических специальностей вузов, который должен быть нацелен на обеспечение преемственности с обновленным содержанием среднего образования и усиление методической подготовки будущих учителей математики.

Отбор содержания курса алгебры для подготовки будущих учителей математики следует производить, ориентируясь на формирование методических умений обучающихся в процессе его изучения, которые необходимы им в будущей профессиональной деятельности.

Все вышесказанное обусловило актуальность и выбор темы данного исследования.

Цель исследования – разработка методики обучения курсу алгебры в школе и педагогическом вузе.

Объектом исследования является процесс обучения курсу алгебры в школе и педагогическом вузе.

Предмет исследования – методические подходы к обучению курсу алгебры учащихся и будущих учителей математики.

Гипотеза исследования: эффективность обучения курсу алгебры в школе и педвузе повысится, если: отобрать содержание вузовского курса алгебры, имеющее практическую направленность для будущих учителей математики; выделить методические особенности обучения курсу алгебры, основанные на принципе преемственности в обучении; разработать и внедрить в учебный процесс методику обучения курсу алгебры, включающую применение компьютерной программы GeoGebra.

Исходя из цели и гипотезы исследования, были поставлены следующие **задачи исследования:**

- проанализировать современное состояние и тенденции развития методики обучения курсу алгебры в школе и педагогическом вузе;
- исследовать преемственность между содержанием, методами, формами обучения курсу алгебры в школе и педвузе;
- выявить методические особенности обучения курсу алгебры в школе и педвузе;
- разработать методику организации обучения курсу алгебры учащихся и будущих учителей математики;
- проверить эффективность разработанной методики обучения курсу алгебры в школе и педагогическом вузе.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования:** проведение теоретического анализа научно-теоретических проблем, направленных на обучение курсу алгебры, а также философской, психологической, педагогической, методической и математической литературы на основе общеобязательных стандартов образования, учебных программ, учебников, учебных пособий и учебно-методических комплексов по алгебре; проведение педагогического эксперимента для проверки гипотезы исследования и обработка его результатов; обсуждение результатов исследования на методических семинарах и научно-практических конференциях.

Теоретическую основу исследования составили философские, психологические, педагогические, методические и математические работы по проблеме исследования, труды психологов, педагогов и специалистов в области теории и методики обучения математике.

Этапы исследования. В соответствии с целями и задачами исследовательская работа проводилась в три этапа.

На первом этапе (2014-2015 гг.) осуществлялось изучение и анализ научной, учебно-методической и педагогической литературы по проблеме исследования, содержания школьных типовых учебных программ по учебным предметам «Алгебра» и «Алгебра и начала анализа», образовательных программ педагогических вузов, изучалось состояние исследуемой проблемы в практике общеобразовательных школ и педвузов, проводился констатирующий эксперимент.

На втором этапе (2015-2016 гг.) выявлены основные методические подходы к обучению курсу алгебры в средней школе и педвузе, разработана методика организации обучения курсу алгебры, проводился формирующий эксперимент.

На третьем этапе (2016-2017 гг.) проводился обучающий эксперимент с целью проверки эффективности предлагаемой методики организации обучения алгебре, были обобщены результаты, полученные в ходе теоретического и экспериментального исследования.

Новизна исследования:

1. Отобрано содержание курса алгебры, направленное на подготовку будущих учителей математики в педвузе.

2. Выявлены методические особенности обучения курсу алгебры в школе и педвузе в условиях обновления содержания школьного образования.

3. Разработана методика организации обучения курсу алгебры в школе и педагогическом вузе с применением компьютерной программы GeoGebra.

Теоретическая значимость исследования состоит в следующем: произведен отбор содержания курса алгебры в педвузе, позволяющий улучшить методическую подготовку будущего учителя математики; выявлены методические подходы обучения курсу алгебры в школе и педвузе.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложены содержание и формы проведения занятий по учебным дисциплинам «Алгебра-1» и «Алгебра-2» для педвузов и даны методические рекомендации по применению компьютерной программы GeoGebra в процессе обучения курсу алгебры в школе и педвузе. Результаты исследования могут быть использованы при совершенствовании содержания и методов обучения курсу алгебры как в средней школе, так и в педвузе при подготовке будущих учителей математики.

Положения, выносимые на защиту:

1. Результаты анализа современного состояния обучения курсу алгебры в общеобразовательной школе и педагогическом вузе.

2. Методические особенности обучения курсу алгебры в школе и педагогическом вузе в условиях обновления содержания школьного образования.

3. Методика организации обучения курсу алгебры в современной школе и педагогическом вузе.

4. Экспериментальное обоснование эффективности разработанной методики обучения курсу алгебры в школе и педвузе.

Публикации по результатам исследования. По материалам диссертационной работы опубликовано 10 печатных работ, из которых 1 – в журнале, входящем в базу данных Scopus, 4 – в изданиях, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки Республики Казахстан, 4 – в сборниках материалов международных конференций в стране и за рубежом, 1 – в российском научном журнале.

Положения и результаты диссертационной работы обсуждены на международных научно-практических конференциях: «Актуальные проблемы

преподавания математики в школе и педвузе» (Москва, 2015 год), «Радиационно-термические явления и инновационные технологии» (Алматы, 2015 год), «Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе в свете идей Л.С. Выготского» (Москва, 2016 год), «Математическое моделирование механических систем и физических процессов» (Алматы, 2016 год), «Цифровое образование – передовые знания и компетентность» в рамках духовного возрождения» (Аркалык, 2018 год), а также на научно-методических семинарах и заседаниях кафедры методики преподавания математики, физики и информатики института математики, физики и информатики Казахского национального педагогического университета имени Абая.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, двух разделов, заключения, списка использованной литературы и приложений.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, определены цель исследования, объект, предмет, задачи, методологические и теоретические основы и гипотеза исследования; сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования; определены этапы и методы проведенного исследования, положения, выносимые на защиту, сведения об апробации и внедрении результатов исследования.

В первом разделе «Современное состояние курса алгебры в общеобразовательной школе и педагогическом вузе» проанализировано содержание курса алгебры в школе и педвузе, описаны проблемы, возникающие у учащихся и студентов при обучении данному курсу, исследованы вопросы преемственности в обучении. В работе раскрыта методика обучения курсу алгебры учащихся в современной общеобразовательной школе и будущих учителей математики в педагогическом вузе, на примере Казахского национального педагогического университета имени Абая. Рассмотрены методы, типы и формы проведения традиционных уроков в школе, а также уроков, проводимых по обновленному содержанию, и учебных занятий в вузе.

Во втором разделе «Практическая реализация методики обучения курсу алгебры в школе и педагогическом вузе» предложены методические рекомендации по методике организации обучения курсу алгебры в современной школе и педагогическом вузе, рассматривается возможность использования на уроках алгебры методов обучения, подразумевающих активную деятельность учащихся и направленных на развитие самостоятельной и исследовательской работы, приведены примеры использования компьютерной программы GeoGebra в учебном процессе школ и педвузов. Произведен отбор содержания курсов «Алгебра-1» и «Алгебра-2», нацеленный на улучшение методической подготовки будущих учителей математики. Обобщены, систематизированы и обработаны результаты проведенной экспериментальной работы.

В заключении сформулированы основные теоретические и практические выводы, полученные нами в ходе исследования.

В список использованной литературы включена философская, психологическая, педагогическая, методическая и специальная литература, проанализированная в ходе исследования.

В приложении приведены примеры теоретических и практических заданий, контрольные работы, которые предлагались учащимся и студентам в процессе обучения курсу алгебры, разработки лекционных и практических занятий вводного раздела курса «Алгебра-1» и статистическая обработка результатов проведенной экспериментальной работы.

Нурбаева Дилара Муратовнаның

6D010900 – Математика мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған **«Мектепте және педагогикалық жоғары оқу орнында алгебра курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері»**

тақырыбындағы диссертациясының

АҢДАТПАСЫ

Республикамыздағы орта білім беру жүйесіне инновациялық технологияларды, жаңартылған білім беру мазмұны мен оқытудың жаңаша әдіс-тәсілдерін қарқынды енгізу, сондай-ақ жалпы орта білім берудің әртүрлі типті білім беру ұйымдарының қызмет етуі жоғары білім беру жүйесін, әсіресе педагогикалық жоғары оқу орындарын тиісті жаңғыртуды талап етеді.

Жоғары білікті педагогикалық мамандарды, оның ішінде математика мұғалімдерін даярлауда «5B010900 – Математика» білім беру мамандығына түскен бірінші курс студенттерінің, яғни кешегі мектеп оқушыларының математикалық білімінің сапасы маңызды болады. Орта мектепті бітірушілердің математиканың негіздерін қаншалықты тереңірек және берік меңгеруі және өздігінен оқу-танымдық қызметтері мен дағдыларының қалыптасуы олардың жоғары оқу орындарында оқуын табысты жалғастыруларына белгілі бір дәрежеде әсер етеді.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 23 тамыздағы №1080 қаулысымен бекітілген орта білім берудің (бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім беру) мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына сәйкес негізгі мектептің 7-9 сыныптарында «Алгебра» оқу пәні, жоғары сыныптарда «Алгебра және анализ бастамалары» оқу пәні оқытылады. Осыдан алгебра курсы мектептің математикалық білім беру жүйесінде маңызды және ауқымды орын алатыны айқындалып отыр.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасына сәйкес орта білім берудің мазмұнын жаңарту процесі жүріп жатыр. Жаңартылған білім мазмұны үздіксіз білім алуына, болашақ кәсіби қызметінде өзін-өзі жетілдіруі мен жүзеге асыруына және алған білімін өмірде қолдана білуіне қабілетті шығармашылық, сыни тұрғыда ойлай білетін тұлғаны тәрбиелеуге және дамытуға бағытталған.

Алгебра курсының мазмұнында теңдеулерді шешу негізгі бағыттардың бірі болып табылады. Оқушылар 5-6 сынып математика курсына бір және екі белгісізі бар сызықтық теңдеулерді және олардың жүйелерін шешуді үйренеді. Кейінгі сыныптағы алгебра курсына оқушылар бір белгісізі бар квадратты теңдеулерді және квадратты теңдеулерге келтірілетін төртінші дәрежелі теңдеулерді (биквадрат теңдеулер) шешуді меңгереді. Теңдеулерді одан әрі оқыту жоғары оқу орындарындағы екі бөлімнен тұратын жоғары алгебра курсына жалғасын табады. Бірінші бөлім – мазмұнында бірінші дәрежелі сызықтық теңдеулер жүйесін шешуді қамтитын сызықты алгебра негіздері, екінші бөлім бір белгісізі бар жоғары дәрежелі теңдеулерді қарастыратын

көпмүшелер алгебрасынан тұрады. Көпмүшелер алгебрасында теңдеулердің түбірлерін іздеу ғана емес, олардың бар болуын зерттеу маңызды.

Жоғары оқу орнындағы алгебра курсы жоғары деңгейлі абстрактылығымен, қатаң түрдегі ғылымилығымен, сонымен бірге, көптеген теориялық материалдардың баяндалуымен ерекшеленеді және ол білім алушылардың тиісті деңгейдегі даярлығын қажет етеді. Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің «5B010900 – Математика» мамандығына арналған білім беру бағдарламасында «Алгебра-1» және «Алгебра-2» пәндері базалық пәндер циклындағы таңдау компонентіне жатады және әр пәнді оқытуға 2 кредиттен (90 сағат), оның ішінде 15 сағат дәріске, 15 сағат семинар сабақтарына, 30 сағат студенттің оқытушы жетекшілігімен өзіндік жұмысына (СОӨЖ) және 30 сағат студенттің өзіндік жұмысына (СӨЖ) бөлінген. Білім беру бағдарламасы бойынша осы пәндерді оқыту бірінші курста (1, 2 семестрлер) жоспарланған. Математикалық білім деңгейлері әртүрлі болатын және өздігінен жұмыс жасауға бейімделмеген бірінші курс студенттері жоғары оқу орындарында білім алуда және оқу материалдарын қабылдауда бірқатар қиындықтарға кездеседі. Сонымен қатар, педагогикалық жоғары оқу орындарындағы алгебра курсының мазмұны білім алушылардың тек теориялық білімін тереңдетуге бағытталып, мектептің алгебра курсының мазмұнымен байланысы жеткілікті деңгейде болмай отыр, осыдан оқытудағы үздіксіздік және сабақтастық принциптерінің бұзылғандығы байқалады.

«Мектеп – педагогикалық жоғары оқу орны – мектеп» жүйесінде сабақтастықтың мазмұндық және процестік жақтарын біртұтас қарастыру қазіргі заманғы білім беру жүйесінің деңгейлері арасындағы байланысты қамтамасыз етеді, оқушылардың математикалық білім сапасын арттыруға және педагогикалық жоғары оқу орындары түлектерінің математика мұғалімі болуға дайындығын қалыптастыруға мүмкіндік жасайды.

Осылардың барлығы алгебра курсын оқытуда жаңаша әдіс-тәсілдерді іздестіру мен жасауды және оқу процесінде қолжетімді компьютерлік программаларды, мысалы GeoGebra программасын қолдану мүмкіндіктерін қарастыруды қажет етеді. Сонымен бірге, жоғары оқу орындарындағы педагогикалық мамандықтардың білім беру бағдарламаларының орта білім берудің жаңартылған мазмұнымен сабақтастығын қамтамасыз ету және болашақ математика мұғалімдерінің әдістемелік даярлығын күшейту мақсатында оларды қайта қарау қажетті.

Болашақ математика мұғалімдерін даярлау үшін алгебра курсының мазмұнын таңдауды білім алушылардың болашақ кәсіби қызметіне қажетті әдістемелік біліктерін қалыптастыруға бағыттап жасау қажетті.

Жоғарыда айтылғандардың барлығы зерттеу тақырыбын «Мектеп пен жоғары оқу орындарында алгебра курсын оқытудың әдістемелік ерекшеліктері» деп алуымызға және оның көкейкестілігін айқындауға негіз болды.

Зерттеудің мақсаты: мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсын оқыту әдістемесін жасау.

Зерттеу нысаны: мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқыту процесі.

Зерттеу пәні: оқушылар мен болашақ математика мұғалімдеріне алгебра курсының оқытудың әдістемелік тәсілдері.

Зерттеудің ғылыми болжамы: егер жоғары оқу орнындағы алгебра курсының мазмұны болашақ математика мұғалімдері үшін практикалық бағытта таңдалса; сабақтастық принципіне негізделген алгебра курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері айқындалса; алгебра курсының оқытудың, сондай-ақ GeoGebra компьютерлік программасын қолданып оқытудың әдістемесі жасалса және оқыту процесіне енгізілсе, онда мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқытудың тиімділігі артады.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты, пәні және болжамы **зерттеудің келесі міндеттерін** шешуге мүмкіндік берді:

- мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқытудың қазіргі жағдайы мен әдістемесін дамыту үрдістерін талдау;

- мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқытудың мазмұны, әдістері мен формалары арасындағы сабақтастықты зерделеу;

- мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктерін айқындау;

- оқушылар мен болашақ математика мұғалімдеріне алгебра курсының оқытуды ұйымдастыру әдістемесін жасау;

- мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқыту **әдістемесінің тиімділігін эксперимент жүзінде тексеру.**

Қойылған міндеттерді шешу үшін келесі **зерттеудің әдістері** қолданылды: алгебра курсының оқытуға бағытталған ғылыми-теориялық мәселелерге, философиялық, психологиялық, педагогикалық, әдістемелік және математикалық әдебиеттерге, жалпыға міндетті білім беру стандарттарына, алгебра пәнінен оқу бағдарламаларына, оқулықтарға, оқу құралдары және оқу-әдістемелік кешендеріне теориялық талдау жасау; зерттеудің болжамын тексеру үшін педагогикалық эксперимент жүргізу және олардың нәтижелерін өңдеу; зерттеудің нәтижелерін әдістемелік семинарларда, ғылыми-практикалық конференцияларда талқылау.

Зерттеудің теориялық негіздері: зерттеу мәселелері бойынша **философиялық, психологиялық, педагогикалық, әдістемелік және математикалық еңбектер;** математиканы оқыту теориясы мен әдістемесі бойынша психологтардың, педагогтардың және мамандардың еңбектері.

Зерттеу кезеңдері: Қойылған мақсат пен міндеттерге сәйкес зерттеу жұмысы үш кезеңде жүргізілді.

Бірінші кезеңде (2014-2015ж.ж.) зерттеу мәселесі бойынша ғылыми, оқу-әдістемелік және педагогикалық әдебиеттерін, «Алгебра» және «Алгебра және анализ бастамалары» пәндерінің типтік оқу бағдарламаларының білім мазмұнын, педагогикалық жоғары оқу орындарының білім беру бағдарламаларын зерделеу мен талдаулар жасалды, зерттеу мәселесінің жалпы

білім беретін мектептегі және педагогикалық жоғары оқу орындарындағы тәжірибелік жағдайы зерделенді, айқындаушы эксперимент жүргізілді.

Екінші кезеңде (2015-2016ж.ж.) орта мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының негізгі әдістемелік тәсілдері айқындалды, алгебра курсының оқытуды ұйымдастыру **әдістемесі жасалды**, қалыптастырушы эксперименті жүргізілді.

Үшінші кезеңде (2016-2017ж.ж.) алгебраны оқытуды ұйымдастыру бойынша ұсынылған **әдістеменің тиімділігін тексеру мен түзету мақсатында** оқу эксперименттері жүргізілді, теориялық және эксперименттік зерттеу барысында алынған нәтижелер қорытындыланды, оларды оқу процесіне енгізу бойынша ұсынымдар жасалды, диссертациялық жұмыс рәсімделді.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

1. Педагогикалық жоғары оқу орындарында болашақ математика мұғалімдерін даярлауға бағытталған алгебра курсының мазмұны таңдалды.

2. Жаңартылған орта білім беру мазмұны бойынша мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері айқындалды.

3. GeoGebra компьютерлік программаны қолданып мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқытуды ұйымдастырудың әдістемесі жасалды.

Зерттеудің теориялық маңыздылығы болашақ математика мұғалімдерінің әдістемелік даярлығын жетілдіруге мүмкіндік беретін педагогикалық жоғары оқу орнындағы алгебра курсының мазмұнын таңдаудан және мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқытудың әдістемелік тәсілдерін айқындаудан тұрады.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы: диссертацияда педагогикалық жоғары оқу орындарына арналған «Алгебра-1» және «Алгебра-2» пәндерінің білім мазмұны мен сабақтарды жүргізу формалары және мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқыту процесінде GeoGebra компьютерлік программасын қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар берілген. Зерттеу нәтижелерін орта мектепте және жоғары оқу орындарында болашақ математика мұғалімдерін даярлауда алгебра курсының оқыту мазмұны мен әдістемесін жетілдіруде пайдалануға болады.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар:

1. Жалпы білім беретін мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқытудың қазіргі жағдайына жүргізілген талдаулар нәтижесі.

2. Орта білім беру мазмұнын жаңарту аясында мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері.

3. Қазіргі заманғы мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқытуды ұйымдастырудың әдістемесі.

4. Мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқытуды ұйымдастыру бойынша әзірленген **әдістеменің тиімділігінің эксперименттік негіздемесі.**

Зерттеу нәтижелері бойынша жарияланымдар. Диссертациялық жұмыстың мазмұны бойынша жарияланған еңбектердің жалпы саны – 10, оның ішінде Scopus базасына енген журналдарда – 1, ҚР білім және ғылым саласын бақылау комитеті тізіміндегі басылымдарда – 4, халықаралық ғылыми конференциялар жинағында – 4, Ресейдің ғылыми журналында – 1.

Диссертациялық жұмыстың қағидалары мен нәтижелері халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда: «Актуальные проблемы преподавания математики в школе и педвузе» (Мәскеу, 2015 жыл), «Радиациялық-термиялық құбылыстар және инновациялық технологиялар» (Алматы, 2015 жыл), «Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе в свете идей Л.С.Выготского» (Мәскеу, 2016 жыл), «Механика жүйелерін және физикалық процестерді математикалық модельдеу» (Алматы, 2016 жыл), «Рухани жаңғыру» аясында білім беруде «Цифрлы білім беру – озық білім мен құзыреттілік» (Арқалық, 2018 жыл), сонымен қатар Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті Математика, физика және информатика институтының математика, физика және информатиканы оқыту әдістемесі кафедрасының ғылыми-әдістемелік семинарлары мен мәжілістерінде талқыланды.

Диссертация құрылымы және көлемі. Диссертация кіріспеден, екі бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады.

Кіріспеде зерттеу тақырыбының көкейкестілігі негізделді; зерттеудің мақсаты, міндеттері, нысаны, әдіснамалық және теориялық негіздері мен болжамы анықталды; ғылыми жаңалығы, зерттеудің теориялық және практикалық маңыздылығы, жүргізілген зерттеу жұмысының кезеңдері мен әдістері, қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар, сынақтан өткізу мәліметтері мен зерттеу нәтижелері бойынша жарияланымдар тұжырымдалды.

Бірінші «Жалпы білім беретін мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының қазіргі жағдайы» бөлімінде мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының мазмұнына талдаулар жасалған, осы курсты оқыту барысында оқушылар мен студенттерде кездесетін қиындықтары айқындалып, оқытудағы сабақтастық мәселелері зерттелген. Сонымен бірге, қазіргі заманғы жалпы білім беретін мектеп оқушыларына және педагогикалық жоғары оқу орындарында, яғни Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінде болашақ математика мұғалімдеріне алгебра курсының оқытудың әдістемесі берілген. Мектепте дәстүрлі оқыту жүйесімен, сондай-ақ жаңартылған білім мазмұнымен сабақтарды өткізудің және жоғары оқу орындарында оқу процесін ұйымдастырудың әдістері, түрлері мен формалары қарастырылған.

Екінші «Мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының оқыту әдістемесін тәжірибелік жүзеге асыру» бөлімінде қазіргі заманғы мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарында алгебра курсының

оқытуды ұйымдастыру әдістемесі бойынша әдістемелік ұсынымдар, алгебра сабақтарында оқушылардың белсенді іс-әрекеттерін жандандыруға және өзіндік пен зерттеушілік жұмыстарын дамытуға бағытталған оқыту әдістерін қолдану мүмкіндіктері қарастырылған, оқу процесінде GeoGebra компьютерлік программасын қолдану мысалдары көрсетілген. Болашақ математика мұғалімдерінің әдістемелік даярлығын жетілдіруге бағытталған «Алгебра-1» және «Алгебра-2» пәндерінің мазмұны берілді. Эксперименттік зерттеу жұмысының нәтижелері жинақталды, талдау жасалынды және қорытындыланды.

Қорытындыда зерттеу барысында алынған негізгі теориялық және тәжірибелік қорытындылары, әдістемелік ұсынымдар тұжырымдалған.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде зерттеу барысында талданған философиялық, психологиялық, педагогикалық, әдістемелік және арнаулы әдебиеттер қамтылған.

Қосымшада алгебра курсын оқыту процесінде оқушылар мен студенттерге ұсынылған теориялық және практикалық тапсырмалары, бақылау жұмыстары, «Алгебра-1» курсы бойынша дәрістік және практикалық сабақтардың материалдары және жүргізілген эксперименттік жұмыстың нәтижелерінің статистикалық өңдеулері келтірілген.

ABSTRACT

Of the thesis “**Specific methodological characteristics of teaching the course of algebra at school and pedagogical university**” by **Dilara Nurbayeva**, submitted for the doctoral degree (PhD) on specialty 6D010900 – Mathematics

The spread of innovative technology and newest teaching methods in the domestic system of school education, including functioning of different types of secondary education institutions in the republic, require an appropriate modernization also in higher education, especially in pedagogical universities.

The quality of the mathematical knowledge of yesterday’s schoolchildren, current first-year students who entered to educational specialty “5B010900 – Mathematics” is important for preparation of highly qualified pedagogical staff, in particular mathematics teachers. How deep and solid the graduates of secondary schools studied the basics of mathematics, to what extent they have developed and formed independent educational and cognitive activities, largely predetermines the success of their education in the university.

According to the State Compulsory Standard of Secondary Education (primary, basic secondary, general secondary education) approved by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 1080 dated August 23, 2012 the subject of “Algebra” is studied from the seventh to ninth classes of the secondary school, and in high school, from the tenth to the eleventh classes – “Algebra and the beginning of analysis”. At the level of the general secondary education, teaching “Algebra” helps students develop their basic abilities and skills of transforming algebraic expressions and solving algebraic problems, and helps them acquire the apparatus of equations and inequalities as the basic tool of modeling applied problems.

The process of updating the content of secondary education is aimed at teaching and developing a creative, critical minded person, able to apply the acquired knowledge in a life, capable of continuous self-improvement and self-realization in the future professional activity in accordance with the State Program for the Development of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for 2016-2019.

The central problem in the school course of Algebra is solving equations. Fifth-grade school students can solve linear equations with one unknown. Sixth-grade students are taught to solve systems of two equations with two unknowns. Then school students are taught to solve quadratic equations with one unknown and a particular type of forth-order equations, which are reduced to quadratic equations (biquadrates). More complicated equations are considered in the course of High Algebra, which is subdivided into two extensive sections. One of them is fundamentals of Linear Algebra, which includes solving arbitrary systems of first-order equations, that is linear equations. The second section consists of Algebra of Polynomials, which considers one any-order equation with one unknown. The key problem of Algebra of Polynomials is not finding roots of an equation, but the problem of root existence.

The course of algebra in university is characterized by a high level of abstraction, solid scientific presentation, as well as a variety of theoretical calculations that require an appropriate level of educated students. The subjects “Algebra-1” and “Algebra-2” are components of the cycle of basic disciplines in the educational program of the specialty “5B010900 – Mathematics” in the Kazakh National Pedagogical University named after Abay. Two credits (90 hours), that is 15 hours of lectures, 15 hours of practical training, 30 hours of independent work of the student under the guidance of the teacher (IWST) and 30 hours of independent work of the student (IWS) are allocated for their study. Studying of mentioned disciplines is planned for the first year of the educational program (1, 2 semesters). It is difficult to perceive the educational material for the first-year students with different levels of mathematical knowledge, unprepared for independent educational and cognitive activities. In addition, the content of the course of algebra in the pedagogical university is aimed at deepening only the theoretical knowledge of students and is weakly correlated with the content of the school course, which violates the principles of continuity and succession in teaching.

Consideration of the substantive and procedural aspects of continuity in the “school-pedagogical university-school” system allows to ensure the interrelation between different levels of the modern education system, and also helps to increase the level of mathematical education of schoolchildren and the formation of readiness of graduates of a pedagogical university to the profession of a mathematics teacher.

All this leads to find and develop new approaches to teaching the course of algebra and considering the possibility of using publicly available computer software in the educational process, such as, for example, GeoGebra. Also, it is necessary to revise the educational programs of the pedagogical specialties of higher educational institutions, which should be aimed at ensuring continuity with the updated content of secondary education and strengthening the methodical training of future mathematics teachers.

The selection of the content of algebra course for the preparation of future mathematics teachers should be carried out, focusing on the formation of methodological skills of students in the process of studying it, which they need in their future professional activities.

All of the above has determined the relevance and choice of the topic of this study.

The purpose of the study is the development of methods of teaching the course of Algebra at school and at a pedagogical university.

The object of the study is the process of teaching the course of Algebra at school and at a pedagogical university.

The subject of the study is methodological approaches to teaching the course of Algebra to school students and future Mathematics teachers.

The hypothesis of the study is that the effectiveness of teaching the course of Algebra at school and at a university will be increased if: the content of the university course of Algebra, which is practically oriented for future Mathematics teachers is selected; methodological specific aspects of teaching the course of Algebra based on the principle of continuity in education are identified; methods of

organizing teaching the course of Algebra including application of GeoGebra computer program are developed and implemented in the school and university teaching process.

According to the purpose and hypothesis of the study, the following **objectives of the study** are set:

- To analyze the current state and tendencies of the development of methods of teaching the course of Algebra at school and at a pedagogical university;
- To study the consistency between the content, methods and forms of teaching the course of Algebra to school students and future Mathematics teachers;
- To identify methodological specific aspects of teaching the course of Algebra at school and at a pedagogical university;
- To develop methods of organizing teaching the course of Algebra to school students and future Mathematics teachers;
- To check the efficiency of the developed methods of organizing teaching the course of Algebra at school and at a pedagogical university.

To solve the tasks set, the following **research methods** were used: carrying out the theoretical analysis of scientific and theoretical problems aimed at teaching the algebra course, as well as philosophical, psychological, pedagogical, methodological and mathematical literature on the basis of compulsory education standards, curricula, textbooks, teaching aids and teaching materials in algebra; carrying out of a pedagogical experiment for testing the hypothesis of the study and processing its results; discussion of research results at methodological seminars and scientific-practical conferences.

The theoretical basis of the research was philosophical, psychological, pedagogical, methodical and mathematical works on the research problem, the works of psychologists, teachers and specialists in the field of theory and methodology of teaching mathematics.

Study stages. In accordance with the objectives and targets of the study, the research was divided into three phases.

In the first phase (2014-2015) the author studied and analyzed scientific, educational and pedagogical literature in the area under study, contents of school standard programs and curricula on the subjects of “Algebra” and “Algebra and Calculus”, educational curricula of pedagogical universities, and the condition of the problem under study in the practice of general education schools and pedagogical universities. Besides, the author conducted an introductory experiment.

In the second stage (2015-2016), the main methodological approaches to teaching the algebra course in the secondary school and the pedagogical university were revealed, a methodology for organizing the training of the algebra course was developed, and a shaping experiment was conducted.

In the third phase (2016-2017) the author conducted an instructional experiment in order to verify the effectiveness of the proposed methods of organizing teaching Algebra and corrected them; the author compiled the results obtained in the theoretical and experimental study.

The novelty of the study is:

4. The content of algebra course is selected, which is aimed at the preparation of future mathematics teachers in the pedagogical university.

5. Methodical features of teaching the algebra course in the school and in the pedagogical university in the conditions of updating the content of school education are revealed.

3. A methodology for organizing the teaching of algebra course in the school and the pedagogical university with the use of the computer program GeoGebra was developed.

The theoretical importance of the study is the following: selection of the content of the course of Algebra for teaching at a pedagogical university that improves methodological training of future Mathematics teachers; identification of the methodological approaches to teaching the course of Algebra at school and a pedagogical university.

The practical importance of the study is that the author proposed the methodological development of the courses “Algebra – 1” and “Algebra – 2” for pedagogical universities and made some methodological recommendations on the application of the GeoGebra computer program when teaching the course of Algebra at school and at a pedagogical university. The results of the research can be used to improve the content and methods of teaching the algebra course in both the secondary school and the pedagogical university in the preparation of future mathematics teachers.

The statements of the thesis proposed for the defense:

- The results obtained after analyzing the current state of the course of Algebra at general education school and at a pedagogical university;

- Methodological specific aspects of teaching the course of Algebra at a pedagogical university under the conditions of updating the content of the school education;

- Methods of organizing teaching the course of Algebra at today’s school and a pedagogical university;

- Experimental substantiation of the effectiveness of the developed methods of organizing teaching the course of Algebra at school and at a pedagogical university in action.

Publications on the study results

Ten papers have been published on materials of the thesis, one of which can be found in the journal included in Scopus database, four of which are published in the journals recommended by the Committee on Control in the sphere of Education of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, four papers can be found in the materials of International conferences in Kazakhstan and abroad, and one paper is published in a Russian academic journal.

All the results obtained in the dissertation thesis have been introduced, reported and discussed at the following international scientific and practical conferences: “Current Problems of Teaching Mathematics at School and at a Pedagogical University” (Moscow, 2015), “Radiation and Thermal Phenomena and Innovative Technology” (Almaty, 2015), “Current Problems of Teaching Mathematics at School and at a Pedagogical University According to L.S.Vygotsky”

(Moscow, 2016), “Math Modeling of Mechanical Systems and Physical Processes” (Almaty, 2016), “Digital education - advanced knowledge and competence” within the framework of spiritual revival” (Arkalyk, 2018), and at meetings of the Chair of methods of teaching Mathematics, Physics and Computer science in the Institute of Mathematics, Physics and Computer science of Abai Kazakh National Pedagogical University.

Structure and length of the thesis

The thesis consists of an introduction, two chapters, a conclusion, a reference list and appendices.

In the Introduction the author justifies urgency of the study subject, defines the purpose, the object, the subject, the hypothesis and the objectives of the study; formulates the scientific novelty, theoretical and practical importance of the study; identifies milestones for the study and research methods. Besides, the Introduction contains information of approbation of the study results.

In the first chapter “Current state of the course of Algebra at a general education school and a pedagogical university” the author analyses the content of the course of Algebra at school and at a pedagogical university, describes difficulties experienced by school and university students when studying the course, researches the problem of continuity (consistency) in teaching. The work reveals the methods of teaching the course of Algebra to modern school students and future Mathematics teachers at a pedagogical university using the example of Abai Kazakh National University. The author investigates methods, types and forms of school and university lessons, which teachers conduct at schools and pedagogical universities.

In the second chapter “Practical implementation of methods of teaching the course of Algebra at school and at a pedagogical university” the author proposes some methodological recommendations on methods of organizing teaching the course of Algebra at today’s school and a pedagogical university, considers the possible use of the teaching methods implying students’ vigorous activity at Algebra lessons, and aimed at the development of their independent work and scientific research. The chapter contains some examples of using the GeoGebra computer program in the learning process. For teaching future Mathematics teachers the author selected the content of the courses “Algebra – 1” and “Algebra – 2” aimed at developing the competences required for their professional activity. Besides, in this chapter the author summarizes, systematizes and processes the results of her experimental work.

In the Conclusion the author formulates basic theoretical and practical conclusions obtained during the study.

The list of used literature includes philosophical, psychological, pedagogical, methodical and special literature, analyzed during the research.

The appendices contain some examples of theoretical and practical problems, some tests, which have been given to school and university students at Algebra lessons, the author’s developments of lectures and practical lessons of the introductory section of the “Algebra – 1” course, and the data on statistical processing of the experimental work conducted by the author.