

## АННОТАЦИЯ

диссертационной работы на тему «Педагогический дизайн в системе профессиональной подготовки будущих учителей математики в условиях цифрового образования» Усайновой Гульжамал Манатбековны, представленной на соискание степени доктора философии по образовательной программе 8D01510 – подготовка педагогов математики.

**Актуальность темы исследования.** Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в условиях современной цифровой трансформации повышение качества образования определяется как государственный стратегический приоритет. Закон Республики Казахстан «Об образовании», Концепция развития образования на 2023–2029 годы и Стратегический план развития до 2025 года определяют повышение качества образования, внедрение цифровых технологий, а также развитие креативных и профессиональных навыков в качестве основных задач.

В Посланиях Главы государства особо подчеркивается необходимость повышения качества человеческого капитала, профессионального уровня педагогов и системного внедрения цифровых технологий в образовательный процесс. Это требует подготовки будущих учителей, в том числе учителей математики, посредством научно обоснованной системы обучения, соответствующей современным требованиям.

Таким образом, требования к обеспечению высокого качества образования, развитию человеческого капитала, формированию креативных и когнитивных навыков, а также всеобщей цифровизации, отраженные в государственных стратегических документах, определяют новые содержательные и методологические задачи системы подготовки будущих учителей математики. В связи с этим подготовка будущих учителей математики, обладающих развитым логическим мышлением и владеющих цифровыми технологиями, на основе педагогического дизайна становится одной из **актуальных задач** современной системы образования.

Проблемы модернизации системы образования в условиях цифровой трансформации в последние годы широко исследуются в педагогической науке. Особое внимание уделяется использованию цифровых технологий в подготовке будущих учителей, формированию профессиональных компетенций и научному проектированию образовательного процесса.

Проблема педагогического дизайна рассматривается в рамках различных научных направлений.

Проблемы профессиональной подготовки будущих учителей в условиях цифровизации образования являются одним из актуальных направлений современной педагогической науки и основываются на исследованиях в области педагогического дизайна, цифрового и онлайн-обучения, формирования профессионально-цифровых компетенций и применения технологий в математическом образовании.

В трудах зарубежных ученых широко рассматриваются вопросы системного проектирования обучения. В частности, Charles M. Reigeluth

(1999) обосновал значение педагогического дизайна как теоретико-нормативного знания, направленного на повышение качества обучения. Robert M. Branch предложил модель ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation) обеспечивающую системную организацию обучения (2009). M. David Merrill разработал принципы обучения, ориентированные на активную познавательную деятельность обучающихся (2002). Модель Community of Inquiry (Garrison, Anderson, Archer) раскрывает особенности взаимодействия в онлайн-обучении (2000).

Концепция TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) (Mishra, Koehler) обосновывает интеграцию технологических, педагогических и предметных знаний. Вопросы цифровых технологий в математическом образовании исследованы Drijvers, Borba, Artigue (2022).

В трудах российских ученых (В. П. Беспалько, Е. С. Полат, А. А. Вербицкий) педагогическое проектирование рассматривается как системный процесс.

В частности, В. П. Беспалько рассматривал педагогическую технологию как целостную систему, основанную на взаимосвязи целей обучения, содержания, методов и результатов, и научно обосновал эффективность предварительного проектирования образовательного процесса. В его трудах измеримость и гарантированность результатов обучения характеризуются как один из основных принципов педагогического проектирования.

Вопросы применения педагогических технологий в условиях цифрового и дистанционного обучения всесторонне рассмотрены в трудах Е. С. Полат. Учёный отмечает необходимость педагогически целесообразного проектирования содержания обучения, методов обучения и информационно-коммуникационных средств при внедрении дистанционных и смешанных технологий обучения в образовательный процесс. Данные положения являются важной теоретической основой для совершенствования системы подготовки будущих учителей в условиях цифрового образования.

А.А. Вербицкий предлагает концепцию контекстного обучения, направленную на приближение процесса профессиональной подготовки к условиям будущей профессиональной деятельности специалиста. В его исследованиях проектирование учебного процесса рассматривается как ключевое условие, обеспечивающее адаптацию обучающихся к профессиональной деятельности, что содержательно соотносится с идеями педагогического дизайна.

Кроме того, вопросы применения проектного и системного подходов в процессе профессиональной подготовки рассматриваются в трудах Н.Ф. Талызиной, В.А. Слостёнина, И.Я. Лернера, где обоснована необходимость организации содержания подготовки учителей на основе компетентностного и результативно-ориентированного подходов.

В исследованиях ученых стран СНГ также уделяется внимание вопросам совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей, проектирования образовательного процесса и педагогически обоснованного использования цифровых технологий. В данном направлении

в трудах А.Х. Касымжанова, Р.М. Коянбаева, А.К. Курбанова рассматриваются вопросы системной организации образовательного процесса, повышения уровня профессиональной подготовки педагогов и обновления содержания обучения.

В целом, труды российских ученых и ученых стран СНГ рассматривают педагогические технологии и проектирование как ключевые механизмы повышения эффективности системы профессиональной подготовки. Однако в большинстве данных исследований проблема педагогического дизайна анализируется с общепедагогических или технологических позиций и специально не рассматривается как структурообразующий компонент системы профессиональной подготовки будущих учителей математики в условиях цифровизации образования. Данное обстоятельство определяет **научную новизну** и актуальность настоящего исследования.

Анализ трудов ученых показал, что проблема формирования и развития компетенций педагогического дизайна у будущих учителей математики исследована с различных сторон. Однако вопросы системного формирования компетенций педагогического дизайна в условиях цифровых технологий изучены недостаточно. В связи с этим были выявлены следующие **противоречия**:

- между возрастанием профессиональных требований к будущим учителям математики в условиях цифровизации образования и отсутствием системного применения педагогического дизайна в системе их подготовки;

- между необходимостью широкого использования цифровых технологий и образовательных ресурсов в подготовке будущих учителей математики и отсутствием целостной системы педагогического дизайна, направленной на проектирование образовательного процесса в цифровой среде.

Выявленные противоречия определяют необходимость разработки системы подготовки будущих учителей математики на основе педагогического дизайна в условиях цифровизации образования и обуславливают **проблему исследования**. Проведенный научный анализ показал наличие теоретико-методологических и практических вопросов, которые до настоящего времени не получили полного решения в данной области. В особенности недостаточно исследованы вопросы целостного, системного и результативно-ориентированного проектирования системы подготовки с интеграцией педагогического дизайна и цифровых платформ. Указанные пробелы и современные требования системы образования определили актуальность исследования и послужили основанием для выбора темы диссертации.

**Цель исследования** – теоретически обосновать педагогический дизайн в профессиональной подготовке будущих учителей математики и методически определить роль цифровых образовательных технологий.

**Объект исследования** – процесс профессиональной подготовки будущих учителей математики.

**Предмет исследования** – процесс проектирования, реализации и оценки эффективности педагогического дизайна в системе профессиональной подготовки будущих учителей математики на основе цифровых технологий.

**Гипотеза исследования:** если в системе профессиональной подготовки будущих учителей математики в условиях цифрового образования теоретически обоснован педагогический дизайн, разработана методика и внедрена в учебный процесс, то повышается уровень их профессиональной подготовки, **поскольку** возможности визуализации цифровых технологий позволяют эффективно усваивать математическое содержание и повышать качество знаний.

В соответствии с целью исследования и выдвинутой гипотезой были определены следующие **задачи**:

1. Проанализировать теоретико-методологические основы профессиональной подготовки будущих учителей математики в условиях цифровизации образования и уточнить сущность понятия «педагогический дизайн»;

2. Определить современные требования к профессиональной подготовке будущих учителей математики (цифровые, педагогические, предметные и методические компетенции);

3. Разработать теоретико-методическую модель педагогического дизайна, направленную на совершенствование профессиональной подготовки будущих учителей математики в условиях цифровизации образования (определить её структурно-содержательные компоненты, этапы и условия реализации);

4. Разработать методику развития профессиональной подготовки будущих учителей математики посредством цифровых образовательных технологий и экспериментально проверить и подтвердить эффективность предложенной модели педагогического дизайна.

**Научная новизна исследования:**

1. Уточнена теоретико-методологическая концепция применения педагогического дизайна в системе профессиональной подготовки будущих учителей математики в условиях цифровизации образования;

2. Систематизированы современные требования к профессиональной подготовке будущих учителей математики и обоснована взаимосвязь предметных, педагогических, цифровых компетенций и компетенций педагогического дизайна в их структуре;

3. Разработана модель развития профессиональной подготовки будущих учителей математики посредством педагогического дизайна в условиях цифровизации образования;

4. Разработана методика совершенствования профессиональной подготовки на основе педагогического дизайна с использованием цифровых образовательных технологий.

**Теоретическая значимость результатов исследования:**

В ходе исследования было выявлено отсутствие единого научного подхода к трактовке понятия педагогического дизайна в трудах ученых, что

позволило уточнить его содержание. В частности, педагогический дизайн определен как «процесс организации обучения на основе когнитивных структур и направленности на активную познавательную деятельность обучающегося».

Кроме того, педагогический дизайн в условиях цифровой трансформации подготовки будущих учителей математики рассматривается как эффективное проектирование образовательного процесса с учетом особенностей обучающихся посредством интеграции математического содержания и цифровых инструментов в единстве целевого, содержательного, технологического и оценочного компонентов.

В соответствии с этим были определены теоретические основы педагогического дизайна и предложена его структурная модель. Предложенная модель направлена на организацию подготовки будущих учителей математики в соответствии с требованиями высшего педагогического образования.

#### **Практическая значимость результатов исследования:**

Предложенная в исследовании «Модель педагогического дизайна, направленная на совершенствование профессиональной подготовки будущих учителей математики» может служить методической основой для развития профессионально-методических и цифровых компетенций обучающихся по образовательным программам «Математика» и «Математика и информатика».

В процессе повышения уровня профессиональной подготовки обучающихся данных образовательных программ предусмотрено использование авторского курса «Педагогический дизайн обучения математики в цифровой среде», разработанного на образовательной платформе (<https://stepik.org/272365>) с учетом возможностей цифровых платформ и языков программирования.

Данный курс используется в образовательном процессе и способствует повышению готовности обучающихся к обучению математике в цифровой среде.

#### **Основные принципы, предложенные для защиты:**

1. Уточнены теоретико-методологические положения применения педагогического дизайна в системе профессиональной подготовки будущих учителей математики в условиях цифровизации образования, определены его содержание и структура, что может служить теоретической основой для совершенствования системы подготовки будущих учителей.

2. Систематизированы современные требования к профессиональной подготовке будущих учителей математики и обоснована взаимосвязь предметных, педагогических, цифровых и компетенций педагогического дизайна, что способствует комплексному развитию их профессиональной подготовки.

3. Разработана модель педагогического дизайна, направленная на совершенствование профессиональной подготовки будущих учителей математики в условиях цифровизации образования, которая может служить методологической основой организации образовательного процесса.

4. Разработана методика совершенствования профессиональной подготовки на основе использования цифровых образовательных технологий посредством педагогического дизайна, что может положительно влиять на повышение уровня подготовки будущих учителей математики.

**Точность и обоснованность результатов исследования** обеспечиваются всесторонним анализом научной и учебно-методической литературы по исследуемой проблеме; применением комплекса научных методов, соответствующих целям и задачам исследования, а также обеспечением взаимосвязи теоретических и экспериментальных исследований; кроме того, использованием статистических методов и способов математической обработки при доказательстве результатов эксперимента.

**Этапы исследования:** Экспериментальная работа проводилась в 2022–2025 годах в естественных условиях образовательного процесса и включала три этапа.

**Первый этап — констатирующий (2022–2023 гг.)**

На данном этапе были определены теоретические и методологические основы исследования, проведен анализ педагогической, психологической и методической литературы, а также нормативно-правовых документов.

Определен исходный уровень профессиональной подготовки будущих учителей математики, изучено современное состояние применения педагогического дизайна в условиях цифровизации образования.

Уточнены объект, предмет, цель, задачи и гипотеза исследования, разработаны диагностические инструменты и критерии оценки.

**Второй этап — формирующий (2023–2024 гг.)**

На данном этапе разработана и внедрена в образовательный процесс теоретико-методическая модель педагогического дизайна.

Реализованы методические механизмы интеграции цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта в процесс профессиональной подготовки.

В рамках формирующего эксперимента учебные занятия, практические работы были организованы в соответствии с принципами педагогического дизайна.

Применялись задания, направленные на развитие профессионально-методических, цифровых и проектировочных компетенций обучающихся.

**Третий этап — контрольный (2024-2025 гг.)**

На данном этапе подведены итоги педагогического эксперимента, проведен сравнительный анализ исходных и итоговых показателей.

Экспериментальные данные обработаны количественно и качественно, с использованием методов математической статистики доказана эффективность предложенной модели педагогического дизайна.

Систематизированы результаты исследования, сформулированы выводы и научно-методические рекомендации.

### **Апробация и внедрение результатов исследования:**

Основные результаты исследования были заслушаны и обсуждены на научно-методическом семинаре образовательной программы «Физика и математика» Института «Естествознания» Кызылординского университета имени Коркыт Ата. Также результаты исследования были представлены на научном семинаре «Физико-математического» факультета Жетысуский университет имени И. Жансугурова. Кроме того, результаты исследования были рассмотрены и обсуждены в ходе научной стажировки на факультете образования Университет Хаджеттепе, расположенном в Анкара.

Для студентов 2 курса образовательных программ «Подготовка учителей математики» (6B01501 – Математика, 6B01502 – Математика и информатика) Института «Естествознания» Кызылординского университета имени Коркыт Ата был внедрен элективный курс на тему «Педагогический дизайн цифровой образовательной среды».

Также была разработана и внедрена в учебный процесс авторская онлайн-платформа для студентов «Педагогический дизайн обучения математики в цифровой среде» (<https://stepik.org/272365>).

Данный курс направлен на развитие профессиональных навыков студентов и содействие их становлению как квалифицированных специалистов в будущем. Кроме того, результаты исследования были представлены в виде докладов на конференциях и научных семинарах. Научные результаты диссертационного исследования были одобрены научным сообществом и внедрены в образовательную практику.

По основному содержанию диссертации опубликовано 16 научных работ:

1. Научные статьи, опубликованные в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus – 1 (перцентиль – 74, квартиль – Q2);
2. Научные статьи, опубликованные в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан – 4;
3. Научные статьи, опубликованные в материалах международных научно-практических конференций – 9;
4. Статьи, опубликованные в других научных журналах и изданиях – 1;
5. Авторское свидетельство – 1.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из нормативных ссылок, определений, сокращений, введения, двух разделов, заключения, списка использованной литературы и приложений.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, формулируются цель и задачи, объект и предмет исследования, научная гипотеза, теоретико-методологические основы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, положения, выносимые на защиту, а также рассматриваются вопросы апробации и внедрения результатов исследования в практику.

Первый раздел – «Теоретико-методологические основы педагогического дизайна в профессиональной подготовке будущих учителей

математики» – посвящен анализу педагогических и психологических аспектов подготовки будущих учителей математики. В данном разделе определяется роль теорий педагогического дизайна в профессиональной подготовке, рассматриваются особенности его реализации в условиях цифровизации образования, педагогические условия, а также показатели оценки уровня профессиональной подготовки будущих учителей.

Второй раздел – «Модель педагогического дизайна и ее реализация в условиях цифровизации образования для совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей математики» – является прикладной частью исследования. В этом разделе разработана модель совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей математики на основе педагогического дизайна и описана методика ее реализации. Также рассматриваются способы использования цифровых образовательных ресурсов и технологий, а также проводится количественный и качественный анализ результатов педагогического эксперимента.

В заключении обобщаются результаты исследования, формулируются основные выводы и рекомендации. В списке использованной литературы представлены научные труды, использованные в ходе исследования, а в приложениях представлены тестовые задания, сертификат авторского курса, а также акты внедрения результатов исследования в образовательный процесс Кызылординского университета имени Коркыт Ата и Кызылординский университет «Болашак».