

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы Абдулаевой Әйгерім Бекмұханбетқызы на тему «Подготовка будущих учителей физики к формированию у учащихся экспериментально-исследовательских умений в информационной образовательной среде», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D01502-Физика

Актуальность исследования. Современные тенденции развития образования требуют от учителя не только глубоких предметных знаний, но и умения проектировать и конструировать эффективную образовательную среду в условиях информационного потока. Образование 21 века направлено на формирование навыков эффективной работы с информацией, критического мышления, цифровой и функциональной грамотности. Эти навыки необходимы для подготовки учащихся к жизни в условиях глобального научно-технического прогресса. Использование возможностей информационной образовательной среды в обучении позволяет учителям физики реализовать эти задачи с помощью современных средств. Как выразился Андреас Шляйхер, основавший исследование PISA: «Качество образования никогда не может быть выше качества учителя». Данный вывод определяет ключевую роль учителя в создании эффективной образовательной среды, позволяющей развивать научную грамотность и критическое мышление учащихся.

Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Кемелевич Токаев в своих Посланиях народу неоднократно подчеркивал важность качества образования и подготовки высококвалифицированных педагогов. В послании от 1 сентября 2022 года говорится: «... значимым фактором формирования успешной нации является качество среднего образования. Каждый казахстанский школьник должен иметь достойные условия для обучения и всестороннего развития. ... Глубоко убежден, что решающую роль в построении Справедливого Казахстана сыграют школьные учителя». Президент выделил новый стандарт аккредитации педагогических вузов и необходимость определения сферы компетенции педагогов. Эти задания также направлены на повышение качества подготовки будущих учителей.

Важность формирования исследовательских умений учащихся и цифровой грамотности учителей на уровне государственной политики в стране отражена в нормативных документах. В соответствии с «Концепцией развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования в Республике Казахстан на 2023 – 2029 годы», утвержденной Постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 249, основными направлениями реформы образования являются: совершенствование учебных программ, внедрение цифровых технологий и повышение функциональной грамотности учащихся.

Кроме того, в «Концепции развития высшего образования и науки в Республике Казахстан на 2023 – 2029 годы» (постановление Правительства

Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 248) указано, что для повышения качества обучения в школе необходимо совершенствовать подготовку будущих учителей (особенно по цифровым технологиям и исследовательской деятельности).

В профессиональном стандарте «Педагог», утвержденном приказом и. о. министра образования и науки Республики Казахстан от 15 декабря 2022 года № 500, установлены определенные требования к компетентности учителя, в том числе возможность организации исследовательской деятельности учащихся и использования современных образовательных технологий.

Результаты международного исследования PISA подчеркивают необходимость повышения готовности учителей к развитию исследовательской деятельности учащихся. Казахстан участвует в исследовании с 2009 года, и в PISA-2025 основное внимание уделяется естественнонаучной грамотности и инновационному направлению «обучение в цифровом мире». Оцениваются способности учащихся к самообучению с использованием цифровых инструментов, таких как виртуальные лаборатории, онлайн-курсы и браузеры. Это требует от учителя не только знания современных технологий, но и умения интегрировать их в учебный процесс.

Современная информационная образовательная среда не только расширяет возможности обучения, но и ставит перед учителем физики новые задачи по организации учебного физического эксперимента. Физика как экспериментальная наука требует не только усвоения теоретического материала, но и активного участия учащихся в исследовательской работе, что особенно важно в условиях цифровой трансформации образования.

В этой связи подготовка будущего учителя физики должна включать не только овладение средствами информационной образовательной среды, но и подготовку к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся. Учитель должен уметь проектировать средства информационной образовательной среды не только с целью повышения наглядности, но и таким образом, чтобы учащиеся самостоятельно проводили исследования, анализировали результаты и делали научные выводы с помощью средств информационной образовательной среды.

Таким образом, подготовка будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся с использованием информационной образовательной среды *актуальна* в настоящее время. Решение данной проблемы позволит обеспечить качественное обучение физике в соответствии с требованиями современной системы образования.

В соответствии с темой исследования проведен анализ работ отечественных и зарубежных ученых:

- вопросы связанные с совершенствованием методики обучения, повышением качества обучения физико-математических дисциплин исследовались такие учеными, как А.Е.Абылкасымова, Д.М.Казакбаева,

С.Н.Нуркасымова, С.М.Сеитова, Г.Б.Алимбекова, М.С.Молдабекова, Е.А.Туяков, Ә.Ә.Акжолова, Б.Ерженбек и т.д.;

- формирование учебных умений учащихся изучали А.В.Усова, А.А.Бобров, А.В.Перышкин, В.Г.Разумовский, Н.С.Пурышева, Ж.М.Битибаева, Е.С.Кодикова, Е.С.Дементьева и т.д.;

- организация учебного эксперимента на уроках физики изучены в трудах Е.С.Сарманова, Т.С.Нурбатыровой, К.С.Шадиновой, Н.А.Сандибаевой, К.Т.Намазбаева, Б.А.Курбанбекова, R.Trumpeг и т.д.;

- применение средств информационной образовательной среды изучали И.В.Роберт, Б.С.Ахметов, Е.И.Бидайбеков, Б.Е.Стариченко, Н.Н.Керимбаев, Г.Б.Исаева, Н.Ж.Жанатбекова, Ш.Ж.Раманкулов, J.Kuhn, P.Vogt и т.д.

В исследовательской работе информационная образовательная среда рассматривается как совокупность программно-технических, учебно-методических, информационно-коммуникативных и интеллектуальных систем (включая технологии искусственного интеллекта), обеспечивающих образовательный процесс и направленных на достижение образовательных результатов обучающихся.

Несмотря на значительное количество научных работ, выполненных по направлению исследования, подготовка будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде по-прежнему является предметом изучения. На основе анализа состояния теоретического исследования и практической реализации данной проблемы были выявлены следующие **противоречия:**

- между широкой возможностью использования средств информационной образовательной среды в формировании экспериментально-исследовательских умений учащихся и узкостью сферы применения этих средств в обучении;

- между необходимостью подготовки будущих учителей физики к организации экспериментально-исследовательской деятельности учащихся в условиях информационной образовательной среды и недостаточной разработкой теоретико-методических основ, обеспечивающих ее реализацию.

Эти противоречия позволили выявить актуальность темы исследования и сформулировать *проблему исследования*: какой должна быть методическая система подготовки будущих учителей физики к всестороннему использованию возможностей информационной образовательной среды для формирования экспериментально-исследовательских умений учащихся?

На основании этого темой диссертационной работы была выбрана «Подготовка будущих учителей физики к формированию у учащихся экспериментально-исследовательских умений в информационной образовательной среде».

Цель исследования: теоретическое и методическое обоснование методики подготовки будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде.

Объект исследования. Процесс подготовки будущих учителей физики.

Предмет исследования. Методика подготовки будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся при обучении физике в информационной образовательной среде.

Гипотеза исследования: *если* при подготовке будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся учитываются возможности информационной образовательной среды, специфика содержания физики как учебного предмета, этапы исследовательской деятельности, их реализация методически обоснована и внедрена в учебный процесс, *то* возможно довести будущих специалистов до высокого уровня подготовки к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся, *ведь* сформированные у учащихся экспериментально-исследовательские умения удовлетворяют потребности общества и создают возможности для профессионального развития будущих учителей физики в условиях информационной образовательной среды.

Задачи исследования.

- определить теоретико-методологические основы формирования экспериментально-исследовательских умений учащихся при обучении физике в информационной образовательной среде;
- определить педагогический потенциал информационной образовательной среды школы в организации экспериментально-исследовательской деятельности учащихся;
- разработать модель подготовки будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде;
- разработать методику подготовки будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся с использованием средств информационной образовательной среды и проверить ее эффективность в ходе педагогического эксперимента.

Для решения поставленных задач использованы следующие методы исследования:

- *общенаучные методы теоретического исследования:* анализ нормативных документов, психолого-педагогических и научно-методических исследований по проблеме подготовки будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений школьников с использованием возможностей информационной образовательной среды, сбор теоретического материала и изучение методической литературы, классификация и обобщение полученных результатов.

- *методы социологического исследования:* моделирование процесса профессиональной подготовки будущих учителей физики с целью формирования экспериментально-исследовательских умений при обучении физике в информационной образовательной среде; проведение наблюдения, анкетирования, интервью среди школьников, учителей физики, студентов;

- *эмпирические методы исследования*: проведение педагогического эксперимента для подтверждения гипотезы исследования, анализ и обработка результатов эксперимента с использованием статистических методов.

Теоретико-методические основы исследования:

- психолого-педагогические исследования по проблеме формирования учебных умений (А.В.Усова, Ю.Б.Бабанский, П.Я.Гальперин, А.Н.Леонтьев, Е.И.Кабанова-Меллер, Н.Ф.Талызина, И.Я.Лернер, Н.С.Пурышева);

- исследования по применению средств информационной образовательной среды в обучении (И.В.Роберт, Б.С.Ахметов, Е.И.Бидайбеков, Б.Е.Стариченко, Н.Н.Керімбаев, Г.Б.Исаева, Н.Ж.Жанатбекова, Ш.Ж.Раманкулов, J.Kuhn, P.Vogt),

- основы системно-деятельностного подхода в обучении (С.Л.Рубинштейн, В.В.Давыдов, А.Н.Леонтьев, П.Я.Гальперин, Л.С.Выготский, Д.Б.Эльконин);

- вопросы организации экспериментально-исследовательской деятельности обучающихся в теории и методике преподавания физики (А.В.Усова, А.А.Бобров, Н.С.Пурышева, М.С.Молдабекова, Қ.Т.Намазбаев, Ж.М.Битибаева, Е.С.Кодикова, Н.В.Кочергина);

- теории интеграции информационно-коммуникационных технологий в образование (I.Ajzen, M.Fishbein, F.D.Davis, L.G.Tornatzky, M.Fleischer, A.K.Chakrabarti).

Источники исследования: идея исследования основана на основных нормативных и стратегических документах, направленных на развитие системы образования страны, Закон Республики Казахстан «Об образовании», концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования, науки и высшего образования (2023-2029 гг.), государственные общеобязательные стандарты образования, профессиональный стандарт «Педагог», а также концепция развития искусственного интеллекта (2024-2029 гг.).

Научная новизна исследования:

- определены теоретико-методологические основы формирования экспериментально-исследовательских умений учащихся при обучении физике в информационной образовательной среде;

- выявлен педагогический потенциал информационной образовательной среды школы в организации экспериментально-исследовательской деятельности учащихся;

- создана модель подготовки будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде;

- разработана методика подготовки будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся с использованием средств информационной образовательной среды.

Теоретическая значимость исследования: психолого-педагогические аспекты формирования экспериментально-исследовательских умений учащихся, критерии и показатели уровня сформированности

экспериментально-исследовательских умений учащихся, классификация средств информационной образовательной среды, возможности использования средств информационной образовательной среды при формировании экспериментально-исследовательских умений учащихся, компоненты подготовки будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде.

Практическая значимость исследования: предложенная в исследовании «модель подготовки будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде», алгоритм формирования экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде могут служить методической помощью в обучении студентов группы образовательных программ «В010 подготовка учителей физики». В учебном процессе используются подготовленные в ходе исследования электронное учебное пособие «Физический эксперимент школы», MOOK «Лабораторные работы по физике», учебное пособие «Физический учебный эксперимент и обработка его результатов». Полученные в ходе исследовательской работы результаты и подготовленные на их основе конкретные научно-методические рекомендации, материалы исследования могут быть использованы в практике педагогических вузов, учителей физики, в системе совершенствования квалификации учителей физики.

Основные положения, выносимые на защиту:

- информационная образовательная среда - совокупность программно-технических, учебно-методических, информационно-коммуникативных и интеллектуальных систем (включая технологии искусственного интеллекта), обеспечивающих образовательный процесс и направленных на достижение образовательных результатов обучающихся;

- в подготовке будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде необходимо исходить из принципа преемственности. Принцип преемственности обеспечивает логическую связь между предметами, позволяя учащимся систематически осваивать средства информационной образовательной среды и применять их в различных учебных ситуациях;

- подготовка будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде состоит из взаимосвязанных целевой, проектно-планировочной, деятельностной, мотивационно-результативной компонент;

- подготовка будущих учителей физики должна включать теоретическую подготовку, в которой рассматривается практическое применение методологических основ, теоретических проблем и средств информационной образовательной среды, после чего эти знания в обязательном порядке применяются в ходе педагогической практики, где

будущие учителя проводят занятия по данной методике, отрабатывают и адаптируют ее в конкретных учебных ситуациях.

Результаты исследования отражены в публикациях и докладах на конференциях различного уровня: IEEE International conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), International Conference on Mathematics, Science and Technology Education (ICon-MaSTEd), the Barcelona Conference on Education; Республиканский научно-методический семинар «Проблемы преемственности преподавания математики и физики в школе и педагогическом вузе в условиях цифровой образовательной среды» на базе КазНПУ им.Абая; конкурс проектов коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности молодых ученых; научные семинары и заседания физико-математического факультета Жетысуского университета им.И. Жансугурова.

Исследовательская база. Основная экспериментальная работа проводилась на базе НАО «Жетысуский университет имени И. Жансугурова» и общеобразовательных школ области Жетысу.

Основные этапы исследования. В период с 2019 по 2024 годы были проведены констатирующий, поисковый и формирующий эксперимент.

Первый этап (2019-2020 гг.)). Цель констатирующего эксперимента: выявить и изучить состояние проблемы подготовки будущего учителя физики к организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в образовательном процессе. На данном этапе были проанализированы нормативные документы в области образования, проанализирована научно-методическая и психолого-педагогическая литература, посвященная проблемам формирования экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде.

Второй этап (2020-2022 гг.)). На этапе поискового эксперимента разработана модель подготовки будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде. В ходе работы были подготовлены методические материалы для обучающихся педагогических вузов, предложены пути организации учебного физического эксперимента. Также определены критерии оценки уровня сформированности экспериментально-исследовательских умений учащихся. Особое внимание было уделено внедрению в учебный процесс средств информационной образовательной среды, что позволило усилить экспериментально-исследовательскую составляющую в обучении физике.

Третий этап (2022-2024 гг.)). Этап формирующего эксперимента включал апробацию предложенной модели и разработанного методического материала. В ходе эксперимента был проанализирован уровень сформированности экспериментально-исследовательских умений учащихся, исследована мотивация будущих учителей физики к использованию средств информационной образовательной среды в профессиональной деятельности, проведена статистическая и содержательная обработка результатов педагогического эксперимента.

Публикации. Основное содержание диссертации опубликовано в журналах базы данных Scopus; журналах, рекомендованных комитетом по обеспечению качества в области науки и высшего образования МНВО РК, обсуждались на зарубежных и отечественных международных научно-практических конференциях, на научных семинарах кафедры. По основному содержанию диссертации опубликовано 27 научно-исследовательских работ.

В изданиях, входящих в базу данных Scopus:

1. Fostering AI literacy in pre-service physics teachers: inputs from training and co-variables //Frontiers in Education. – Frontiers Media SA, 2025. – Т. 10. – С. 1505420. (соавторы: Zhanatbekova N., Andasbayev Y., Boribekova F.) Вклад докторанта 70 %.

2. Abdulayeva A. B. Rapid foresight: Information technologies in Physics lessons //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2024. – Т. 2871. – №. 1. – С. 012012. Вклад докторанта 100 %.

3. Using smartphones in home education to perform physics lab //2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST). – IEEE, 2021. – С. 1-4. Вклад докторанта 100 %.

В изданиях, рекомендованных комитетом по обеспечению качества в области науки и высшего образования МНВО РК:

1. ХХІ ғасыр дағдыларын дамыту үшін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану //Вестник КазАТК. – 2024. – Т. 133. – №. 4. – С. 323-333. (соавторы: Жанатбекова Н.Ж.) Вклад докторанта 70%.

2. Физиканы оқытуда компьютерді қолдану мүмкіндіктері: оптика бойынша зертханалық жұмысты орындау мысалында // Вестник КазНПУ им. Абая, серия «Физико-математические науки. – 2024. – Т. 88. – №. 4. – С. 198-208. (соавторы: Сакибаева Б.Р., Жакпаев К.Р., Жанатбекова Н.Ж.) Вклад докторанта 75 %.

3. Жаппай ашық онлайн курстарды білім беруде қолдану мәселелері //Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. – 2023. – Т. 4. – №. 79. – С. 116-125. (соавторы: Ахметов Ж. У., Жанатбекова Н. Ж.) Вклад докторанта 80 %.

4. Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды білім беруде қолдану мәселелері //Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. – 2022. – Т. 73. – №. 1. – С. 196-204. (соавторы: Жанатбекова Н. Ж., Майлыбаева Г. С.) Вклад докторанта 60 %.

5. Физика сабақтарындағы оқушылардың зерттеушілік іс-әрекеті //Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. – 2021. – Т. 72. – №. 4. – С. 222-233. (соавторы: Жанатбекова Н. Ж., Есенгабылов И. Ж.) Вклад докторанта 80 %.

6. Formation of research competence of students at the process of studying the viscosity of a liquid // Вестник КазНПУ им. Абая, серия «Физико-математические науки. – 2020. – Т. 72. – №. 4. – С. 85-91. (соавторы: Акжолова А.А., Косов В.Н.) Вклад докторанта 30 %.

7. The role of thought experiments in the development of students' scientific thinking // Наука и жизнь Казахстана. - 2020. - №12/1 (147). - С. 92-95. (соавторы: Жанатбекова Н. Ж.) Вклад докторанта 80 %.

8. Formation of scientific worldview of students in laboratory work // Наука и жизнь Казахстана. - 2019. - №10. - С. 72-77. (соавторы: Жанатбекова Н.Ж., Турсынбаева Д.А., Борибекова Ф.) Вклад докторанта 60 %.

9. Білім беру процессінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданудың маңызы // Наука и жизнь Казахстана. - 2019. - №10. - С. 33-39. (соавторы: Андасбаев Е.С., Түсіпбаева М.) Вклад докторанта 60 %.

В материалах международной научной конференции за рубежом:

1. Bridging 21st Century Skills and ICT Integration in Physics Education: A Bibliographic Analysis – The Barcelona Conference on Education 2024: Official Conference Proceedings (pp. 675-682) (соавторы: Жанатбекова Н. Ж.) Вклад докторанта 80 %.

В других научных журналах:

1. The Role of Lesson Planning and Design in the Learning Process // Вестник Dulaty University. – 2024. – №. 2. – С. 67-74. Вклад докторанта 100%.

2. Optics Practice Problems Solutions using Python// Тенденции развития науки и образования. – 2023. – No. 95-2. – Р. 51-53. Вклад докторанта 100 %.

3. Study of mechanical motion by stroboscopic method //Вестник Жетысуского университета имени И. Жансугурова. – 2023. – №. 4 (109). – С. 16-20. (соавторы: Мұхтарғали М. М.) Вклад докторанта 80 %.

4. Formation of research skills of students when performing laboratory work in physics: Virtual laboratory vs smartphone-based laboratory // Cypriot Journal of Educational Sciences. – 2022. - №12. - Р. 4303-4310. (соавторы: Zhanatbekova N., Andasbayev Y., Zhiyembayeva Zh., Urazova M.) Вклад докторанта 40 %.

5. Домашний физический эксперимент в условиях информационной образовательной среды // Актуальные вопросы образования и науки. – 2022. – № 2(74). – С. 33-36. (соавторы: Жанатбекова Н. Ж.) Вклад докторанта 70 %.

6. Organization of students' research activities in the study of the topic «Interference of light» //Вестник Жетысуского университета имени И. Жансугурова. – 2022. – №. 4 (105). – С. 8-12. Вклад докторанта 100 %.

7. Развитие познавательной деятельности обучающихся на основе учений аль-Фараби // Актуальные вопросы образования и науки. – 2020. – № 2(70). – С. 23-25. (соавторы: Андасбаев Е. С., Жанатбекова Н. Ж.) Вклад докторанта 70 %.

Учебное пособие:

1. Физикалық оқу эксперименті және оның нәтижелерін өңдеу: оқу құралы – Талдықорған: Издательский отдел Жетысуского университета имени И. Жансугурова, 2022. –104 стр. (соавторы: Жанатбекова Н. Ж.) Вклад докторанта 60 %.

Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом - 5.

Патент на полезную модель - 1.

Достоверность и обоснованность исследования. Основные выводы и результаты исследования были заслушаны и обсуждены на научно-методических семинарах кафедры физики-математики ЖУ им.И.Жансугурова, а также нашли свое отражение в электронном учебном пособии «Физический эксперимент школы», массовом открытом онлайн-курсе «Лабораторные работы по физике», учебном пособии «Физический учебный эксперимент и обработка его результатов». Кроме того, результаты исследования были доложены при прохождении научной стажировки на кафедре физики Казахского Национального педагогического университета имени Абая (Казахстан, г. Алматы).

Структура диссертации определяется целью и логикой исследования. Диссертация состоит из нормативных ссылок, обозначений и сокращений, введения, трех разделов, заключения, списка использованной литературы и дополнительных материалов.

Во введении обоснована актуальность выбранной темы исследования, определены объект, предмет, цель, задачи и методы исследования, описана научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, обоснованы выводы, представленные к защите.

Раздел «Теоретические основы формирования экспериментально-исследовательских умений учащихся при обучении физике в информационной образовательной среде» посвящен анализу и обоснованию теоретических основ формирования экспериментально-исследовательских умений учащихся в условиях информационной образовательной среды. Проведен анализ психолого-педагогических исследований, определены возможности информационной образовательной среды для организации экспериментальной исследовательской деятельности учащихся.

В разделе «Методические основы подготовки будущих учителей физики к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде» описаны особенности подготовки будущих учителей физики к использованию возможностей информационной образовательной среды в организации экспериментально-исследовательской деятельности учащихся. Также представлена модель подготовки будущих учителей физики, состоящая из целевого, проектно-планировочного, деятельностного, мотивационно-результативного компонентов, к формированию экспериментально-исследовательских умений учащихся в информационной образовательной среде.

В разделе «Педагогический эксперимент и его результаты» представлена характеристика педагогического эксперимента, проведенного в ходе диссертационного исследования. Описаны этапы экспериментального исследования, ход его организации, используемые методы и полученные результаты.

В заключении приведены основные выводы, характеризующие результаты диссертационного исследования.

При проведении диссертационного исследования была использована литература, состоящая из 204 наименований.

В приложениях приводятся материалы, использованные в исследовании, вопросы анкетирования, авторские свидетельства и акты о включении научно-исследовательской работы в образовательный процесс.