РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ

Сражатдинова Фатима Торебай кызы
Каракалпакский государственный университет имени Бердаха,
Ассистент кафедры физики,
srajatdinova.fati@gmail.com,
город Нукус.

Аннотация. В условиях цифровой трансформации образования исследовательская компетентность будущих учителей физики приобретает особую значимость. В статье рассматриваются цифровые технологии, способствующие развитию исследовательских навыков студентов педагогических вузов. Анализируются возможности виртуальных лабораторий, интерактивных симуляций, облачных платформ и программируемых инструментов, таких как Python, для обработки данных. Обоснована необходимость системного внедрения цифровых инструментов в процесс подготовки учителей, а также сформулированы дидактические принципы их эффективного использования. Работа подчёркивает значимость цифровых технологий как стратегического ресурса для повышения качества подготовки педагогов и их готовности к профессиональной деятельности в условиях быстро меняющихся образовательных реалий.

Ключевые слова. Цифровые технологии, исследовательская компетентность, будущие учителя физики, виртуальные лаборатории, интерактивные симуляции, цифровая трансформация образования, педагогическая подготовка.

Abstract. In the context of digital transformation in education, the research competence of future physics teachers is becoming increasingly important. This article examines digital technologies that contribute to the development of research skills among students of pedagogical universities. The potential of virtual laboratories, interactive simulations, cloud platforms, and programmable tools such as Python for data processing is analyzed. The need for a systematic integration of digital tools in teacher training is justified, and didactic principles for their effective use are formulated. The study highlights the importance of digital technologies as a strategic resource for improving the quality of teacher preparation and their readiness for professional activity in rapidly changing educational environments.

ISSN 3030-3907

Keywords. Digital technologies, research competence, future physics teachers, virtual laboratories, interactive simulations, digital transformation of education, teacher training.

Аннотация. Таълимнинг рақамли трансформацияси шароитида келажакдаги физика ўқитувчиларининг тадқиқот компетенцияси алоҳида аҳамият касб этади. Ушбу мақолада педагогика университетлари талабаларида тадқиқот кўникмаларини шакллантиришга ёрдам берадиган рақамли технологиялар таҳлил қилинади. Виртуал лабораториялар, интерактив симуляциялар, булутли платформалар ва маълумотларни қайта ишлаш учун Python каби дастурлаш воситаларининг имкониятлари ўрганилади. Ўқитувчилар тайёргарлик жараёнида рақамли воситаларни тизимли жорий этиш зарурлиги асосланади ва улардан самарали фойдаланиш учун дидактик тамойиллар ишлаб чиқилади. Мақола рақамли технологияларнинг педагоглар тайёргарлигини ошириш ва уларни тез ўзгарувчан таълим муҳитига мослашишга тайёрлашда стратегик ресурс сифатидаги аҳамиятини таъкидлайди.

Калит сўзлар. Рақамли технологиялар, тадқиқот компетенцияси, келажак ўқитувчилари, виртуал лабораториялар, интерактив симуляциялар, таълимнинг рақамли трансформацияси, педагогик тайёргарлик.

Введение

Современное общество всё более глубоко проникает в эпоху цифровизации, где технологические инновации и информационные ресурсы становятся фундаментальной частью практически всех сфер человеческой деятельности. Образование, в том числе педагогическое, не остаётся в стороне от этих процессов. Будущие учителя физики, будучи носителями научного знания и методических компетенций, стоят перед особой задачей — не только овладеть учебным материалом по физике, но и приобрести исследовательские умения и навыки, помогающие адаптировать образовательный процесс к постоянно меняющимся условиям информационного века. Одним из наиболее значимых ресурсов в этом контексте становятся цифровые технологии, которые расширяют возможности обучения и формирования исследовательской компетентности [1-5].

С позиции процессуального подхода (А.В. Хуторской) исследовательская компетентность рассматривается как обладание человеком соответствующей исследовательской компетенцией, под которой следует понимать знания как результат познавательной деятельности человека в

ISSN 3030-3907

определенной области науки; методы, методики исследования, которыми он должен овладеть, чтобы осуществить исследовательскую деятельность, а также мотивацию и позицию исследователя, его ценностные ориентации [6].

Исследовательская компетентность будущего учителя физики включает в себя умение формулировать научные проблемы, ставить и проверять гипотезы, работать с разнообразными источниками информации, проводить эксперименты, анализировать и интерпретировать полученные результаты, а также интегрировать теорию и практику. Однако в современном мире к традиционным методам обучения в лабораториях или решения задач на бумаге всё чаще добавляются цифровые инструменты и среды, которые могут значительно обогатить и ускорить процесс формирования исследовательских навыков. Цифровая трансформация образования предполагает наличие соответствующих электронных ресурсов (виртуальные лаборатории, интерактивные модели, обучающие платформы и т.д.), а также технологических компетенций у будущих педагогов, позволяющих эффективно интегрировать цифровые решения в учебный процесс.

Значимость и новизна данной работы проистекает из самой сути процессов цифровой трансформации в образовании: используя достижения технологий, студенты педагогических вузов могут формировать более высокую степень самостоятельности и ответственности в исследовательской деятельности, а также приобретать навыки, соответствующие требованиям современного информационного общества [7-10]. В результате повышается конкурентоспособность будущих учителей физики, их готовность к непрерывному профессиональному развитию и более качественному выполнению педагогических функций.

В последующих разделах статьи будет детально рассмотрено, какие именно цифровые инструменты могут содействовать формированию исследовательской компетентности будущих учителей физики, как лучше организовать учебный процесс, чтобы закрепить эти навыки на практике, и какие выводы о дальнейшем развитии педагогического образования в области физики можно сделать на основании полученных данных.

Основная часть

В свете вышесказанного цель настоящей статьи заключается в том, чтобы системно рассмотреть роль цифровых технологий в формировании исследовательской компетентности будущих учителей физики и дать

ISSN 3030-3907

практические рекомендации по эффективному использованию цифровых инструментов в учебном процессе вузов.

Цифровые технологии развиваются настолько стремительно, что педагогам зачастую приходится постоянно корректировать свои методики, чтобы соответствовать духу времени. Для будущих учителей физики эти возможности особенно ценны, так как физика как наука во многом базируется на эксперименте и эмпирическом подтверждении теоретических положений. Среди основных цифровых инструментов, способных повысить эффективность формирования исследовательской компетентности будущих учителей физики, можно выделить:

- *Виртуальные лаборатории:* специализированные онлайн-платформы и программное обеспечение, позволяющие моделировать физические эксперименты на компьютере без использования реального оборудования. Примерами могут служить PhET (разработанные Университетом Колорадо) или аналогичные ресурсы [11-13]. Будущие учителя в ходе подготовки могут опробовать различные эксперименты: от простых кинематических опытов до более сложных феноменов в электромагнитных полях. Это способствует пониманию структуры эксперимента и созданию моста между теорией и практикой.
- *Интерактивные симуляции и анимации:* позволяют детально рассмотреть физические явления, которые трудно или невозможно продемонстрировать в реальных условиях (например, процессы на квантовом уровне или астрофизические процессы в космосе). Для будущих учителей эти ресурсы открывают путь к расширению кругозора и дают мощный инструмент для иллюстрации сложных тем на уроках физики.
- *Облачные платформы и системы управления обучением (LMS):* например, Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams и др. Они обеспечивают цифровую среду для размещения учебных материалов, проведения тестов, взаимодействия в группах, сборки проектов. Будущие учителя, используя эти платформы, могут учиться планировать и контролировать исследовательскую деятельность учащихся, отслеживать прогресс, проводить коллективную дискуссию и оценивать результаты.

При интеграции цифровых технологий в процесс подготовки будущих учителей физики важно придерживаться определённых дидактических принципов:

ISSN 3030-3907

- *Принцип постепенности.* Переход к цифровым методикам не должен быть хаотичным и единоразовым. Сначала необходимо познакомить студентов с основами использования конкретного инструмента, затем продемонстрировать примеры реальных экспериментов или симуляций, и лишь после этого давать более сложные задания, где студент выступает как самостоятельный исследователь.

- *Принцип системности*. Цифровые технологии должны быть не просто дополнением к обычным занятиям, а органично встраиваться в общую логику курса. Полезно чередовать традиционные лабораторные работы с цифровыми симуляциями, обсуждая при этом преимущества и ограничения каждого подхода.

- *Принцип актуальности.* Задания и проекты, в которых применяются цифровые инструменты, должны быть связаны с реальными проблемами физики или методической практики. Например, студенты могут проанализировать динамику изменения температуры в аудитории с помощью датчиков или провести статистику освещённости, чтобы изучить законы распространения света.

- *Принцип активности.* Исследовательская деятельность предполагает, что студенты сами ставят вопросы, формулируют гипотезы и ищут пути их решения. Задача преподавателя — создать условия, при которых использование цифровых инструментов будет осмысленным и целенаправленным, а не сводиться к формальному выполнению инструкций.

- *Принцип рефлексии.* После выполнения цифровых экспериментов или проектов будущим учителям полезно анализировать результаты, критически осмысливать процесс, сравнивать цифровые данные с теоретическими расчётами или классическими опытами, а также обсуждать, как те или иные подходы можно применять в школьной практике.

Далее приведены примеры, несколько практических кейсов, направленных на развитие исследовательских навыков [14, 15].

Кейс 1. Исследование закономерностей движения тел с помощью виртуальной лаборатории:

- *Содержание:* будущие учителя физики получают задание изучить движение тел под действием постоянной силы (например, классический случай движения на наклонной плоскости или в горизонтальном направлении без трения).

ISSN 3030-3907

- *Цифровой инструмент:* платформа PhET или аналогичная, где можно моделировать движение объекта, задавая массу, угол наклона, коэффициент трения и пр.
- *Процесс:* студенты формулируют гипотезу относительно зависимости ускорения от массы тела, силы трения, угла наклона; создают серию экспериментов; собирают данные и представляют их в виде таблиц и графиков; на основании анализа результатов подтверждают или опровергают гипотезу.
- *Результат:* формируется умение проектировать эксперимент, анализировать данные и делать выводы, а также визуализировать физические явления в интерактивной среде.

Кейс 2. Лабораторная работа с цифровым датчиком:

- *Содержание:* студенты измеряют параметры движения маятника (период колебаний, максимальная скорость, ускорение).
- *Цифровой инструмент:* датчики ускорения (акселерометры), подключённые к компьютеру, с соответствующим программным обеспечением для визуализации.
- *Процесс:* после подготовки традиционного эксперимента с маятником будущие учителя используют цифровой датчик для более точной фиксации периодов и построения зависимостей «период – амплитуда», «ускорение – время», «скорость – время».
- *Результат:* наглядный анализ полученных данных, сопоставление с теоретическими формулами (формула Томсона, зависимости при гармонических колебаниях и т.д.), формирование навыка обработки экспериментальных результатов и критического осмысления расхождений между идеальной моделью и реальным экспериментом.

Кейс 3. Использование Python для статистической обработки данных:

- *Содержание:* в рамках дисциплины «Методика преподавания физики» студентам даётся задача проанализировать эффективность разных методик обучения по результатам экспериментального класса (например, применение интерактивных симуляций в одной группе и традиционных лабораторных работ в другой).
- *Цифровой инструмент:* язык Python с библиотеками NumPy, Pandas и Matplotlib для расчётов, обработки результатов тестов и визуализации в виде графиков, диаграмм.

ISSN 3030-3907

• *Процесс:* студенты загружают результаты тестирования учащихся из разных групп, проводят расчёт средних значений, дисперсий, строят графики распределения, анализируют статистическую значимость различий (например, по критерию t-Стьюдента).

• *Результат:* понимание методов статистического анализа данных, необходимых при исследовательской работе в педагогике, а также умение интерпретировать результаты в контексте методических рекомендаций.

Несмотря на все преимущества, цифровые технологии несут и определённые вызовы для будущих учителей физики:

- Не во всех образовательных учреждениях есть возможность использовать дорогостоящее оборудование или постоянный доступ к высокоскоростному Интернету. Требуется дополнительное обучение и поддержка преподавателей, чтобы обеспечить грамотное использование цифровых инструментов.

- Порой преподаватели затрудняются найти оптимальное сочетание цифровых технологий с классическими методами или страдают от перегрузки учебного плана. Здесь важна координация, методическая поддержка, а также осознание того, что цифровизация должна служить, прежде всего, средством обогащения образовательного процесса, а не самоцелью.

Заключение

Подводя итог, можно утверждать, что цифровые технологии выступают в роли не просто вспомогательного, а стратегического ресурса в деле формирования исследовательской компетентности у будущих учителей физики. Их правильное использование способствует развитию у студентов таких важнейших качеств, как самостоятельность, гибкость мышления, творческая инициатива и готовность к инновациям. В перспективе именно эти свойства будут определяющими в работе современного педагога, способного строить образовательный процесс в условиях быстро меняющихся технологических реалий.

Таким образом, стратегическое значение цифровых технологий в формировании исследовательской компетентности будущих учителей физики можно рассматривать не только как локальный тренд или попытку идти в ногу со временем, но и как необходимую составляющую подготовки педагогов нового поколения. Научная и методическая ценность данной темы продолжит расти по мере усложнения задач, стоящих перед системой образования, и повышения требований к квалификации педагогических кадров. В условиях

ISSN 3030-3907

информационного общества учитель, владеющий исследовательскими и цифровыми инструментами, получает возможность более эффективно работать с обучающимися, развивая у них интерес к науке, умение критически мыслить и самостоятельно находить решения поставленных задач.

Использованные литературы

1. Петрушкина Т. А., Хрисанова Е. Г. Цифровая образовательная среда как фактор формирования естественнонаучной компетнтности будущего учителя физики //Научные революции как ключевой фактор развития науки и техники. – 2021. – С. 64-69.
2. Петрушкина Т. А. Естественнонаучная компетентность как основа профессиональной компетентности будущих учителей физики //Современные проблемы науки и образования. – 2021. – №. 5. – С. 47.
3. Миколайко В. Preparation of future physics teachers for the formation of students'research competence //Наука і техніка сьогодні. – 2024. – №. 2 (30).
4. Крутиков М. А. Формирование цифровой компетентности будущих учителей в процессе профессиональной подготовки //Современные проблемы науки и образования. – 2020. – №. 6. – С. 92-92.
5. Зайцева С. А. и др. Включение будущих педагогов в проектную деятельность как средство формирования у них исследовательских компетенций //Вестник Нижегородского университета им. НИ Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2023. – №. 1 (69). – С. 203-212.
6. Компетенции в образовании: опыт проектирования: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Хуторского. – М.: Научно-внедренческое предприятие «ИНЭК», 2007. – С. 327.
7. Уваров А. Ю. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, И. Д. Фрумин И. Д. и др. Коллективная монография. М.: Издательский дом ВШЭ, 2019. – 344 с.
8. Fenthaler D. Digital transformation of learning organizations / D. Ifenthaler, S. Hofhues, M. Egloffstein et al. 2021.- 252 p. – [Electronic resource]. URL: https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/46121 (accessed: 22.03.2022).
9. Антонова Д. А., Оспенникова Е. В., Спирин Е. В. Цифровая трансформация системы образования. Проектирование ресурсов для современной цифровой учебной среды как одно из ее основных направлений //Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического

ISSN 3030-3907

университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2018. – №. 14. – С. 5-37.

10. Король А. Д., Воротницкий Ю. И. Цифровая трансформация образования и вызовы XXI века //Высшее образование в России. – 2022. – Т. 31. – №. 6. – С. 48-61.

11. Klemencic E., Mencinger M., Repnik R. Enhancing Digital Competences Through the Integration of Simulations in Physics //Edulearn24 Proceedings. – IATED, 2024. – С. 2898-2905.

12. Сырицына В. Н., Кадеева О. Е. Использование ресурсов PHET в образовательном процессе //Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. – 2021. – С. 761-765.

13. Аширбекова С.У., Кадиримбетова Г.Р., Камалов А.Б. Формирование информационно-коммуникационной культуры в процессе обучения физике // Proceedings of the 3th International Scientific and Practical Conference. -Copenhagen, Denmar 2021. –pg. 128-131.

14. Polatuly S. et al. Empowering future physicists: the role of case technology in research competency development //Cogent Education. – 2024. – Т. 11. – №. 1. – С. 2362547.

15. Касымова А. А., Кафизова Г. М., Кожабаева Ж. Е. Формирование научно-исследовательской компетенции будущих учителей физики с использованием кейс-технологии //Известия. Серия: Педагогические науки. – 2022. – Т. 66. – №. 3.

ISSN 3030-3907