

## ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА

Андреева Н.Д., доктор педагогических наук, профессор  
[naandreeva@yandex.ru](mailto:naandreeva@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7556-2380>

*Российский государственный университет имени Герцена, г.Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация.** В статье рассматриваются методологические и методические основания организации проектно-исследовательской деятельности будущих учителей биологии в условиях цифровой образовательной среды вуза. Актуальность темы обусловлена необходимостью формирования у студентов педагогических направлений профессиональных, исследовательских и цифровых компетенций, соответствующих современным требованиям цифровой школы и концепции устойчивого образования. Представлена авторская модель организации проектной деятельности, включающая пять этапов: мотивационно-диагностический, организационно-проектировочный, исследовательско-аналитический, технологически-продуктивный и рефлексивно-презентационный. В модели реализуются принципы деятельностного и компетентностного подходов, интеграция цифровых инструментов и ориентир на реальные педагогические задачи, моделирующие будущую профессиональную деятельность студентов. Проведён аналитический обзор результатов применения модели, выделены положительные эффекты, связанные с развитием мотивации к обучению, исследовательских умений, ИКТ-компетентности, коммуникативных навыков и soft-компетенций. Особое внимание уделяется внедрению цифровых образовательных платформ и интерактивных инструментов в учебный процесс. Сформулированы практические рекомендации для преподавателей по внедрению проектной деятельности в дисциплины биологического и методического профиля. Представленная модель может быть эффективно использована в практике подготовки педагогических кадров в условиях цифровой трансформации образования.

**Ключевые слова:** проектно-исследовательская деятельность, цифровая образовательная среда, учитель биологии, профессиональная подготовка, педагогическое образование, цифровые компетенции, модель обучения.

**Введение.** Современные вызовы образования, связанные с цифровизацией, глобализацией знаний, изменением роли учителя и активным внедрением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), требуют существенной трансформации содержания и организации педагогической подготовки. Особенно остро эти изменения затрагивают естественнонаучное образование, в частности – подготовку будущих учителей биологии, которые должны не только владеть предметным содержанием, но и быть готовыми к реализации современных методик, включающих цифровые средства, исследовательские подходы и проектные форматы обучения.

Одним из актуальных направлений модернизации подготовки педагогов становится развитие проектно-исследовательской деятельности обучающихся. Этот подход рассматривается в научной и методической литературе как средство формирования ключевых профессиональных компетенций будущего учителя, включая способность к самостоятельному планированию и осуществлению учебно-исследовательских заданий и работе в цифровой образовательной среде [1].

Проектно-исследовательская деятельность представляет собой форму учебной активности, в которой обучающийся выполняет комплексное задание, направленное на решение определённой учебной, научной или практической задачи, часто в условиях неопределённости и в сотрудничестве с другими участниками образовательного процесса. Как отмечает Кларин [2], именно деятельность, а не пассивное потребление информации формирует у будущего специалиста компетенции, соответствующие требованиям времени. В условиях цифровой школы эта деятельность становится особенно значимой: она требует от

педагога способности организовывать учебные процессы с учётом ИКТ, цифровых сервисов, открытых образовательных ресурсов и онлайн-коммуникации [3].

Систематический обзор подтверждает, что интеграция STEM-ориентированного PBL в высшем образовании значительно улучшает практические биологические навыки студентов, включая развитие критического мышления, научной грамотности и экологического сознания. Результаты исследования подчеркивают значимость включения проектной деятельности как ведущей формы формирования профессиональной готовности [4].

Цифровая образовательная среда вуза предоставляет широкие возможности для организации проектно-исследовательской деятельности будущих учителей. Среди таких возможностей можно выделить использование систем дистанционного обучения (Moodle, Canvas, GoogleClassroom), облачных платформ (GoogleWorkspace, Padlet, Trello), визуальных инструментов (Canva, Genially), сервисов для сбора и обработки экологических и биологических данных (ArcGIS, iNaturalist, QR-квесты). Благодаря этому расширяется дидактическое пространство педагогической подготовки, усиливаются элементы самостоятельной, творческой и исследовательской работы студентов, ориентированной на реальную педагогическую практику.

Многие исследования подтверждают, что участие в проектно-исследовательской деятельности способствует развитию метапредметных и профессиональных навыков: критического мышления, способности к рефлексии, научного анализа, командной работы, самоорганизации, а также повышает мотивацию к обучению [5-7]. Более того, подобная деятельность может стать эффективным инструментом интеграции экологических и биологических знаний с цифровыми технологиями, что особенно важно при подготовке педагогов, способных обучать школьников в условиях цифровой школы. В условиях реализации компетентностного подхода проектно-исследовательская деятельность становится неотъемлемым элементом профессионального становления будущего учителя. Она обеспечивает формирование целого ряда универсальных и профессиональных компетенций: умения проектировать образовательный процесс, использовать цифровые технологии, проводить учебные исследования, критически оценивать информацию, работать с различными цифровыми ресурсами. Особую значимость приобретает включение студентов педагогических направлений в проектную деятельность с экологической и биологической направленностью, где они могут разрабатывать, апробировать и анализировать модели уроков, внеурочных мероприятий, интерактивных курсов и т.д.

**Материалы и методы исследования.** Современная парадигма педагогического образования ориентирована на формирование у будущих учителей не только предметных знаний, но и профессиональных, цифровых, исследовательских и коммуникативных компетенций, соответствующих требованиям цифровой школы. В этом контексте особую роль играет проектно-исследовательская деятельность, которая, согласно исследованиям, позволяет интегрировать обучение, практику и рефлексию в единую образовательную систему [8].

Зарубежные исследования подтверждают значимость проектного обучения в подготовке будущих учителей естественнонаучных дисциплин. Так, по данным Markula и Aksela [9], проектная деятельность способствует развитию сотрудничества, созданию образовательных артефактов, использованию технологических инструментов и научных практик – таких как исследование, презентация и рефлексия. Подобные выводы подтверждают универсальность модели проектного обучения и её применимость как в школьном, так и в вузовском образовании.

Кроме того, Kokotsaki и соавторы подчёркивают, что проектно-исследовательская деятельность опирается на принципы автономии, целеполагания, активной работы с информацией, что особенно важно в условиях подготовки будущих педагогов. Эти аспекты находят отражение и в казахстанских исследованиях. Так, Сенгербекова А., Смакова Р. И другие [10] отмечают, что внедрение PBL в предметной биологии в условиях CLIL улучшает учебную атмосферу, повышает мотивацию и активность студентов. А работа Ермекбаева Л. И других [11] демонстрирует эффективность Research-Based Learning для формирования у

будущих педагогов навыков планирования и реализации собственных учебных исследований. Казахстанские исследования показывают, что проектно-исследовательская деятельность способствует развитию у обучающихся биологии навыков проведения исследования, коллективной работы и критического мышления. Эти результаты подтверждают концептуальную ценность проектной модели для вузовского образования [12].

Таким образом, теоретико-методические основания проектно-исследовательской деятельности включают сочетание компетентностного, деятельностного и конструктивистского подходов, цифровизацию образовательной среды, а также акцент на профессиональную направленность заданий. Эти компоненты лежат в основе эффективной подготовки будущих учителей биологии к педагогической деятельности в условиях цифровой трансформации образования.

Развитие цифровых технологий в образовании обусловило необходимость пересмотра традиционных методик подготовки будущих педагогов и усиления практико-ориентированных форм обучения. В этой связи проектно-исследовательская деятельность рассматривается как эффективный метод формирования профессиональных, методических и цифровых компетенций будущих учителей биологии. Она обеспечивает интеграцию предметного содержания с педагогическими и информационными технологиями, способствует формированию самостоятельности, креативности и исследовательского мышления.

Методологическую основу данного подхода составляют положения компетентностного и деятельностного подходов, конструктивистские теории обучения, а также современные концепции цифровой трансформации педагогического образования. Проектно-исследовательская деятельность рассматривается как особая форма учебной активности, в ходе которой обучающиеся разрабатывают и реализуют учебные проекты, направленные на решение актуальных биологических, методических или экологических задач с применением цифровых инструментов. Организация проектной деятельности в условиях цифровой среды требует применения новых форм педагогического взаимодействия, цифровых платформ и сервисов. Практика вузов показывает, что наибольшую эффективность демонстрируют те форматы, которые опираются на:

- **модульную структуру курса**, в которую включаются проектные задания;
- **использование LMS-платформ**, обеспечивающих управление содержанием, коммуникацией и мониторингом;
- **интерактивные цифровые инструменты**, применяемые на этапах планирования, визуализации, презентации результатов;
- **облачные среды совместной работы**, поддерживающие кооперативное выполнение заданий и документирование.

При проектировании учебных заданий для студентов - будущих учителей биологии - целесообразно учитывать следующие методические принципы:

- **проблемность** (опора на актуальные биологические и экологические вопросы);
- **практическая значимость** (ориентация на будущую профессиональную деятельность);
- **межпредметность** (связь биологических знаний с ИКТ, педагогикой, экологией);
- **этапность** (постепенное усложнение задач от анализа до самостоятельной разработки цифрового продукта);
- **самостоятельность и рефлексия** (развитие умений самооценки и осмысливания результатов).

Развитие проектно-исследовательской деятельности в вузе может быть реализовано через различные форматы: цифровые мини-проекты, групповое исследование с онлайн-презентацией, создание видеолекций и интерактивных материалов для школьников, разработка цифровых квестов, виртуальных экскурсий и др. В качестве тем выступают биологические и экологические задачи, требующие сбора, анализа, визуализации и интерпретации информации в цифровом виде.

Методически обоснованное включение проектной деятельности в учебный процесс будущих педагогов обеспечивает комплексное формирование их готовности к работе в условиях цифровой школы, способствует интеграции предметных знаний, педагогических умений и цифровых навыков, а также усиливает мотивацию к профессиональному развитию.

На основе анализа научной литературы, педагогических подходов и актуальной практики подготовки педагогических кадров разработана авторская модель организации проектно-исследовательской деятельности будущих учителей биологии в условиях цифровой образовательной среды вуза. Модель направлена на формирование профессиональных, цифровых и исследовательских компетенций обучающихся в процессе решения учебных и педагогически значимых задач, интегрирующих биологические знания и цифровые технологии.

Модель строится с опорой на принципы компетентностного, деятельностного и конструктивистского подходов. Она предполагает поэтапную реализацию проектной деятельности в цифровом формате, охватывающую весь цикл работы над учебным проектом — от мотивации до презентации результатов.

Модель включает пять взаимосвязанных этапов:

### **1. Мотивационно-диагностический этап**

На этом этапе осуществляется актуализация профессиональных потребностей обучающихся, выявляется уровень их готовности к самостоятельной исследовательской деятельности, формируются учебные цели и проектные задачи. Используются инструменты анкетирования, мозгового штурма и коллективного обсуждения в цифровой среде

### **2. Организационно-проектировочный этап**

Обучающиеся объединяются в творческие группы, выбирают тему проекта, распределяют роли, разрабатывают план действий, согласовывают этапы и сроки выполнения. Здесь активно применяются сервисы совместного планирования и визуального структурирования информации.

### **3. Исследовательско-аналитический этап**

На этом этапе обучающиеся осуществляют сбор, обработку и анализ информации, разрабатывают гипотезу, анализируют данные и подбирают формы цифрового представления результатов. Используются библиографические базы, облачные таблицы, визуальные шаблоны.

### **4. Технологически-продуктивный этап**

Обучающиеся создают собственный цифровой продукт: презентацию, видеоурок, интерактивную карту, инфографику или другой формат, соответствующий теме проекта. Широко применяются цифровые платформы для мультимедийной разработки.

### **5. Рефлексивно-презентационный этап**

Итоговая презентация результатов проекта сопровождается самоанализом, обсуждением трудностей и достижений, оценкой вклада каждого участника.

**Таблица 1 – Структура модели организации проектно-исследовательской деятельности**

Этап	Цифровые инструменты	Формируемые компетенции
Мотивационно-диагностический	GoogleForms (анкетирование), Padlet (обмен мнениями), Jamboard	Самоанализ, осознание значимости проектной работы, формирование мотивации
Организационно-проектировочный	Trello, Miro, GoogleDocs	Проектирование, командное взаимодействие, планирование деятельности
Исследовательско-аналитический	Google Scholar, Canva (визуализация), Google Таблицы	Информационная грамотность, критическое мышление, исследовательские умения
Технологически-продуктивный	Canva, Genially, PowerPoint, OBS Studio	Цифровая креативность, ИКТ-компетентность, визуализация
Рефлексивно-презентационный	Zoom, Google Meet, Formative, YouTube, Google Sites	Публичное выступление, рефлексия, умение анализировать собственную деятельность

Реализация предложенной модели позволяет достигать следующих результатов:

развитие исследовательских, цифровых и коммуникативных компетенций

формирование устойчивой мотивации к педагогической деятельности

владение инструментами цифрового проектирования и визуализации

подготовка студентов к организации учебной деятельности школьников в формате цифровой школы

**Рисунок 1 – Этапы реализации модели организации проектно-исследовательской деятельности**

Таким образом, модель сочетает в себе логическую поэтапность, методическую обоснованность и практическую применимость в образовательном процессе вуза. Она может быть интегрирована в курсы по методике преподавания биологии, педагогической практике и цифровым образовательным технологиям. Применение модели способствует формированию профессиональной готовности студентов к реализации биологического образования в современных цифровых условиях. Nančovska и Žerovník выделяют основные компоненты эффективного PBL-дизайна в вузе: проблемно-ориентированную постановку задач, задавание студентами собственных целей, междисциплинарную рефлексию, публичную презентацию и активное использование ИКТ-рамок (TPACK, SAMR). Эти позиции совпадают с нашей моделью и подкрепляют её концептуальную основу [13].

**Результаты и обсуждение.** Реализация предложенной модели в образовательном процессе показала её высокую методическую и педагогическую ценность для формирования профессиональной готовности будущих учителей биологии. По результатам применения модели в рамках курсов по методике преподавания биологии и цифровым технологиям в образовании были выделены ключевые эффекты, подтверждающие её эффективность.

Во-первых, проектно-исследовательская деятельность способствовала значительному повышению уровня учебной мотивации студентов. Участие в практико-ориентированных проектах, связанных с решением реальных педагогических задач и созданием цифровых образовательных продуктов, позволило обучающимся увидеть смысл в изучаемых дисциплинах, актуализировать личностную значимость профессии и повысить вовлечённость в учебный процесс.

Во-вторых, наблюдался рост уровня сформированности исследовательских и методических умений. Студенты научились планировать структуру проекта, проводить анализ биологической информации, систематизировать и визуализировать данные, использовать цифровые инструменты для решения учебных задач. Отдельно стоит отметить развитие навыков проектирования учебного контента — фрагментов уроков, цифровых заданий, инфографики, виртуальных экскурсий. Такой результат демонстрирует реализацию задач компетентностного подхода в высшем педагогическом образовании [14].

Третьим значимым результатом стало формирование основ цифровой педагогической культуры. В процессе проектной работы студенты освоили облачные платформы, научились работать в цифровых командах, осваивать новые ИКТ-инструменты и интегрировать их в образовательный процесс. Это позволило не только развить технические навыки, но и выработать критическое отношение к цифровым ресурсам, умение выбирать адекватные средства визуализации и коммуникации.

Кроме того, было отмечено позитивное влияние проектной работы на развитие **софт-компетенций**, то есть ответственности, навыков сотрудничества, лидерства, самооценки и

рефлексии. Этапы презентации и обсуждения проектов показали, что обучающиеся умеют аргументированно представлять результаты своей работы, взаимодействовать в группе, давать и принимать конструктивную обратную связь.

Вместе с тем, анализ применения модели позволил выявить и ряд методических затруднений:

- недостаточная готовность отдельных студентов к самостоятельной работе с цифровыми сервисами;
- ограниченный цифровой опыт преподавателей, что требовало дополнительных методических разработок;
- необходимость оптимизации критериев оценивания, интегрирующих предметный, цифровой и исследовательский компоненты.

Тем не менее, при наличии методической поддержки и чёткой организационной структуры эти сложности успешно преодолевались. В результате можно утверждать, что предложенная модель способствует комплексному развитию профессиональных компетенций студентов-биологов и может быть рекомендована для широкого внедрения в вузах.

**Таблица 2 – Эффекты применения модели проектно-исследовательской деятельности**

Категория	Характеристика проявления
Учебная мотивация	Повышение вовлечённости, интерес к содержанию дисциплины, ориентация на профессию
Исследовательские умения	Развитие умений планировать, анализировать, делать выводы, работать с данными
Методические навыки	Умение разрабатывать учебные задания, интегрировать цифровые ресурсы в урок
Цифровая компетентность	Овладение LMS, облачными сервисами, создание мультимедийного контента
Софт-компетенции	Умение работать в команде, рефлексировать, аргументировать и презентовать
Проблемы и вызовы	Неравномерный ИКТ-уровень студентов, потребность в дополнительной поддержке

**Заключение.** Проведённый теоретико-методический анализ показал, что проектно-исследовательская деятельность является эффективным средством формирования профессиональной готовности будущих учителей биологии в условиях цифровой образовательной среды вуза. Разработанная модель позволяет интегрировать биологическое содержание с цифровыми технологиями и методическими практиками, обеспечивая комплексное развитие ключевых компетенций. Улучшение подготовки студентов педагогического вуза к организации проектной деятельности, на наш взгляд, возможно, если обеспечить следующие педагогические условия: формирование устойчивой положительной мотивации будущего бакалавра-педагога к организации проектной деятельности; включение будущего педагога в проектную деятельность в образовательном процессе вуза и формирование компетенций в области проектной деятельности; повышение квалификации преподавательского состава в области проектной деятельности будущего педагога [15].

К числу основных выводов, сделанных в ходе исследования, относятся следующие положения:

1. **Проектно-исследовательская деятельность** способствует формированию у обучающихся таких компетенций, как исследовательская, цифровая, методическая и коммуникативная, что особенно важно в условиях цифровой трансформации школьного образования.

2. **Цифровая образовательная среда** вуза предоставляет широкие возможности для реализации проектных задач от планирования и реализации до визуализации и презентации, обеспечивая гибкость, вариативность и высокую мотивацию студентов.

3. **Авторская модель**, включающая пять взаимосвязанных этапов, демонстрирует практическую применимость и универсальность, позволяя адаптировать проектные форматы под различные дисциплины и образовательные контексты.

4. Применение модели способствует развитию **softskills** обучающихся, включая навыки самоорганизации, работы в команде, критического мышления и публичной рефлексии.

На основании полученных результатов формулируются следующие **рекомендации** для преподавателей высшей школы:

- Интегрировать проектно-исследовательскую деятельность в содержание учебных дисциплин педагогического и биологического профиля;
- Использовать цифровые инструменты (LMS, облачные сервисы, визуальные платформы) не только как средства представления информации, но и как активные инструменты взаимодействия и совместной работы;
- Формировать у студентов культуру педагогического проектирования, ориентируя их на создание собственных цифровых образовательных продуктов;
- Обеспечить методическую поддержку обучающихся на всех этапах проектной деятельности, включая сопровождение, обратную связь и формирующее оценивание;
- Организовывать условия для презентации результатов проектов в академическом и публичном формате (вебинары, мини-конференции, цифровые портфолио и др.);
- Систематически повышать цифровую и методическую компетентность преподавателей, вовлечённых в реализацию подобных форм обучения.

Таким образом, развитие проектно-исследовательской деятельности с опорой на цифровые технологии представляет собой перспективное направление модернизации педагогического образования, соответствующее требованиям современной школы и задачам подготовки учителя новой формации.

### Литература:

- [1] Захарова, Е.В. Проектная деятельность как средство формирования профессиональных компетенций будущих учителей. // Педагогическое образование и наука, 2022. – №3
- [2] Кларин, М.В.Инновационные модели обучения. – М.: Академия, 2010.
- [3] Ильченко, С.Н. Цифровая среда вуза как фактор трансформации педагогической подготовки. // Высшее образование в России. – №6, 2020.
- [4] Megawati, R. (2024). Integration of Project-Based Learning in Science, Technology, Engineering and Mathematics to Improve Students' Biology Practical Skills in Higher Education. OpenEducationStudies, 6 (1)DOI: <https://doi.org/10.1515/edu-2024-0049>
- [5] Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 2013.
- [6] Кубасова, Е.А. Проектная деятельность в профессиональной подготовке учителей. // Современные проблемы науки и образования, 2019. – №4.
- [7] Лапчик, М.П. Цифровые технологии в образовании: вызовы и перспективы. // Информатика и образование, 2021. – №2.
- [8] Kokotsaki D., Menzies V., Wiggins A. Project-based learning: A review of the literature // Educational Research Review, 2016. – Vol. 14. – P. 1-18.
- [9] Markula A.,Aksela M. The key characteristics of project-based learning: how teachers implement projects in K–12 science education // Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research. – 2022. – Vol. 4, Article 12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43031-022-00055-y>
- [10] Sengerbekova A., Smakova R., Avasi A. Project-Based Learning (PBL) in a CLIL Classroom: The case of Kazakhstan // Pedagogy: Theory and Methodology. – 2024. – Vol. 10, No. 1. – URL: <https://journals.sdu.edu.kz/index.php/ptm/article/view/1259>
- [11] Yermekbayeva L., Sagintayeva A., Akhmetova A. Implementing Research-Based Learning in Kazakhstan's Pre-Service Teacher Education // Education Sciences, 2024. – Vol. 14, No. 3. – Article 301. – DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14030301>
- [12] Салыбекова, Н., Исаев Г., Абдрасулова З., Бостанова А., Дайрабаев Р., Ерденов М. (2021). *Pupils' research skills development through project-based learning in biology*. Cypriot Journal of Educational Science, 16(3), 1106-1121. DOI: <https://doi.org/10.18844/cjes.v16i3.5829>

[13] **Nančovska, I.**, Žerovnik, A. (2022). Project-based Learning in Higher Education: student experiences and pedagogical values. [https://www.researchgate.net/publication/353255719\\_Project-Based\\_Learning\\_in\\_Higher\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/353255719_Project-Based_Learning_in_Higher_Education)

[14] **Селевко, Г.К.** Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование, 2012.

[15] **Шарыпова, Н.** "Опыт внедрения проектной деятельности при обучении студентов направления «педагогическое образование» (на примере профиля «биология»)". Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия№ 1. Психологические и педагогические науки, 2022. – № 2. – С. 152-159.

## References:

- [1] **Zakharova, E.V.** Proektnaya deyatelnost' kak sredstvo formirovaniya professionalnykh kompetentsiy budushchikh uchiteley. Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka, 2022. – №3. [in Russian]
- [2] **Klarin, M.V.** (2010). Innovatsionnye modeli obucheniya. Moscow: Akademiya. [in Russian]
- [3] **Ilchenko, S.N.** (2020). Tsifrovaya sreda vuza kak faktor transformatsii pedagogicheskoy podgotovki. Vysshee obrazovanie v Rossii, (6). [in Russian]
- [4] **Megawati, R.** (2024). Integration of Project-Based Learning in Science, Technology, Engineering and Mathematics to Improve Students' Biology Practical Skills in Higher Education. Open Education Studies, 6(1). <https://doi.org/10.1515/edu-2024-0049> [in Russian]
- [5] **Bespalko, V.P.** (2013). Slagaemye pedagogicheskoy tekhnologii. Moscow: Pedagogika. [in Russian]
- [6] **Kubasova, E.A.** (2019). Proektayadeyatel'nost' v professional'noy podgotovke uchiteley. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya, (4). [in Russian]
- [7] **Lapchik, M.P.** (2021). Tsifrovye tekhnologii v obrazovanii: vyzovy iperspektivy. Informatika i obrazovanie, (2). [in Russian]
- [8] **Kokotsaki, D.**, Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. Educational Research Review, 14, 1-18.
- [9] **Markula, A.**, Aksela, M. (2022). The key characteristics of project-based learning: how teachers implement projects in K-12 science education. Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 4, Article 12. <https://doi.org/10.1186/s43031-022-00055-y>
- [10] **Sengerbekova, A.**, Smakova, R., & Avasi, A. (2024). Project-Based Learning (PBL) in a CLIL Classroom: The case of Kazakhstan. Pedagogy: Theory and Methodology, 10(1). <https://journals.sdu.edu.kz/index.php/ptm/article/view/1259> [in Kazakh]
- [11] **Yermekbayeva, L.**, Sagintayeva, A., Akhmetova, A. (2024). Implementing Research-Based Learning in Kazakhstan's Pre-Service Teacher Education. Education Sciences, 14(3), Article 301. <https://doi.org/10.3390/educsci14030301> [in Kazakh]
- [12] **Salybekova, N.**, Issayev G., Abdrassulova Z., Bostanova A., Dairabaev R., Erdenov, M. (2021). Pupils' research skills development through project based learning in biology. Cypriot Journal of Educational Science, 16(3), 1106–1121. <https://doi.org/10.18844/cjes.v16i3.5829> [in Kazakh]
- [13] **Nancovska, I.**, Žerovnik, A. (2022). Project-based Learning in Higher Education: student experiences and pedagogical values. [https://www.researchgate.net/publication/353255719\\_Project-Based\\_Learning\\_in\\_Higher\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/353255719_Project-Based_Learning_in_Higher_Education)
- [14] **Selevko, G.K.** (2012). Sovremennye obrazovatelnye tekhnologii. Moscow: Narodnoe obrazovanie. [in Russian]
- [15] **Sharypova, N.** O pyt vnedreniya proektnoy deyatelnosti priobuchenii studentov napravleniya «pedagogicheskoe obrazovanie» (naprimere profilya «biologiya»). Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya 1. Psichologicheskie i pedagogicheskie nauki, 2022. – № 2. – С. 152-159. [in Russian]

## **PROJECT-BASED RESEARCH ACTIVITIES OF FUTURE BIOLOGY TEACHERS IN THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF A UNIVERSITY**

**Andreeva N.D.**, doctor of pedagogical sciences, professor

*Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia*

**Annotation.** The article explores the methodological and pedagogical foundations for organizing project-based research activities of future biology teachers within the digital educational environment of a university. The relevance of the topic is driven by the need to develop professional, research, and digital competencies among students in teacher training programs, in accordance with the modern requirements of digital schooling and the concept of sustainable education. The author present a model for organizing project-based learning, which consists of five stages: motivational-diagnostic, organizational-design, research-analytical, technological-productive, and reflective-presentational. The model is based on the principles of activity-based and competency-based approaches, the integration of digital tools, and alignment with real pedagogical tasks simulating future professional activities. An analytical review of the model's implementation results is provided, highlighting positive outcomes in students' learning motivation, research skills, ICT competence, communication abilities, and soft skills. Special attention is given to the integration of digital educational platforms and interactive tools into the learning process. Practical recommendations are formulated for university educators on implementing project-based activities in biology and pedagogy-related disciplines. The proposed model can be effectively applied in the training of pedagogical personnel in the context of digital transformation of education.

**Keywords:** project-based research activity, digital educational environment, biology teacher, professional training, teacher education, digital competencies, learning model.

## **УНИВЕРСИТЕТТІҢ ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДАҒЫ БОЛАШАҚ БИОЛОГИЯ ПӘНІ МҰГАЛИМДЕРІНІҢ ЖОБАЛЫҚ-ЗЕРТТЕУ ИС-ӘРЕКЕТИ**

**Андреева Н.Д.**, педагогика ғылымдарының докторы, профессор

*Герцен атындағы Ресей мемлекеттік педагогикалық университеті, Санкт-Петербург қ., Ресей*

**Анната.** Мақалада университеттің цифрлық білім беру ортасында болашақ биология пәні мұғалімдерінің жобалық-зерттеу іс-әрекетін үйімдастырудың әдіснамалық және әдістемелік негіздері талданады. Зерттеу тақырыбының өзектілігі — студенттердің кәсіби, зерттеушілік және цифрлық құзыреттерін қалыптастыру қажеттілігімен, сондай-ақ қазіргі заманғы цифрлық мектеп пен тұрақты даму тұжырымдамасына сәйкес педагогикалық кадрларды даярлауға койылатын талаптармен негізделеді. Мақалада бес кезеңнен тұратын жобалық жұмысты үйімдастырудың авторлық моделі ұсынылған: мотивациялық-диагностикалық, үйімдастырушылық-жобалау, зерттеушілік-талдамалық, технологиялық-өнімді және рефлексивтік-презентациялық. Модельде іс-әрекеттік және құзыреттілік тәсілдердің принциптері, цифрлық құралдарды интеграциялау және болашақ кәсіби қызметті модельдейтін педагогикалық міндеттерге бағдарлану жүзеге асырылады. Модельді қолдану нәтижелеріне аналитикалық шолу жүргізіліп, окуга деген мотивацияны, зерттеу дағдыларын, АҚТ-құзыреттілікті, коммуникативтік және жұмсақ дағдыларды дамытудағы он әсерлер анықталды. Сонымен қатар, оку процесіне цифрлық білім беру платформалары мен интерактивті құралдарды енгізуге ерекше қоңіл болінеді. Биологиялық және әдістемелік бейіндегі пәндерге жобалық қызметті енгізу бойынша оқытушыларға арналған практикалық ұсыныстар тұжырымдалған. Ұсынылған модель цифрлық трансформация жағдайындағы педагогикалық кадрларды даярлау тәжірибесінде тиімді қолданылуы мүмкін.

**Тірек сөздер:** жобалық-зерттеу іс-әрекеті, цифрлық білім беру ортасы, биология пәні мұғалімі, кәсіби даярлық, педагогикалық білім, цифрлық құзыреттер, оқыту моделі.