




МРНТИ 14.25.09

<https://doi.org/10.32523/3080-1710-2026-154-1-167-186>

Научная статья

## Содержание проблемы формирования эколого-педагогической компетенции в процессе подготовки учителей биологии в вузе

Р.Х. Курманбаев<sup>1</sup>, М.Б. Аманбаева<sup>2</sup>, Б.К. Жарменова<sup>\*3</sup>,  
А.Т. Байкенжеева<sup>4</sup>, А.Ж. Берденкулова<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан

<sup>2</sup>Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы, Казахстан

(E-mail: <sup>1</sup>rakhat72@mail.ru, <sup>2</sup>mahabat\_.82@mail.ru, <sup>\*3</sup>81\_bota@mail.ru, <sup>4</sup>ainur.20@mail.ru, <sup>5</sup>alma7707@mail.ru)

**Аннотация.** В эпоху экологических катастроф и усиливающегося антропогенного давления на природные экосистемы актуализируется задача формирования у будущих учителей биологии не только профессиональных, но и эколого-педагогических компетенций. Данная статья посвящена анализу методик и подходов к интеграции эколого-педагогических компетенций в процесс обучения студентов по образовательной программе «Подготовка учителей-биологов». Современное образование требует от учителя биологии не только глубоких знаний в области биологии и экологии, но и умения применять эти знания для формирования экологической культуры среди учащихся. Развитие эколого-педагогической компетенции является ключевым аспектом в подготовке специалистов, способных на примере биологии демонстрировать взаимосвязь человека и природы, а также методы рационального природопользования. В исследовании были использованы как качественные, так и количественные методы анализа, включая анкетирование, интервьюирование преподавателей и студентов, а также анализ учебных программ ведущих вузов Казахстана. Особое внимание уделено комплексной интеграции экологического образования в учебный процесс, начиная с лекционного материала и заканчивая практическими занятиями и научно-исследовательской работой студентов. Работа была выполнена на базе Кызылординского государственного университета имени Коркыт Ата. Исследование показало, что включение эколого-педагогических компонентов в программы подготовки учителей-биологов способствует повышению уровня экологической осведомленности и готовности будущих учителей к формированию экологической культуры среди школьников. Были выявлены основные проблемы и барьеры на пути интеграции экологического образования, а также предложены пути их преодоления.

**Ключевые слова:** подготовка учителя биологии, экологическая компетентность, процесс обучения, вуз, эколого-педагогическая компетенция.

Поступила: 20.04.2025; Одобрена: 15.03.2026; Доступна онлайн: 31.03.2026

\*автор для корреспонденции

## **Кіріспе**

В контексте глобализации и усиления экологических проблем современного мира особенно актуальной становится задача формирования у студентов, будущих учителей биологии, не только профессиональных знаний, но и эколого-педагогических компетенций (Ламехова, 2022). Согласно исследованиям Шапрана, университет играет ключевую роль в развитии экологической компетентности у студентов. Вузы создают условия, способствующие формированию устойчивой экологической позиции, осознанию своей ответственности за экологические проблемы и учёту воздействия на окружающую среду в профессиональной, социальной и повседневной жизни (Sharpan, 2018). Эколого-педагогические компетенции предполагают способность осуществлять образовательный процесс таким образом, чтобы он способствовал формированию у учащихся целостного восприятия природы, понимания необходимости её сохранения и рационального использования природных ресурсов (Суматохин, 2019; Вербицкий, 2014; Zharmenova et al., 2024).

Важность данной задачи обусловлена рядом факторов, среди которых можно выделить ухудшение экологической обстановки в мире, сокращение биоразнообразия, изменение климата и другие глобальные вызовы, требующие немедленного и эффективного реагирования со стороны образовательной системы. Как считают Пономаренко и др. (2016), в этом контексте подготовка учителей-биологов, обладающих высоким уровнем эколого-педагогической компетенции, становится не просто актуальной, но и стратегически важной задачей.

Зарубежные исследователи понимают экологическое воспитание шире, чем просто получение знаний об окружающей среде. Они видят в нем мощный инструмент обучения, способствующий выработке важных принципов, аналитического подхода и готовности к ответственным поступкам в обществе. По мнению Tilbury (2011), главная цель профессиональной подготовки учителей – смена парадигмы от простой подачи материала к трансформирующему обучению, при котором преподаватель выступает стимулятором перемен, запускающим социальное и экологическое развитие. При этом Tilbury акцентирует внимание на том, что педагог должен быть не просто распространителем экологических сведений, а координатором процесса, помогающим ученикам развить навыки самоанализа, выбора оптимального решения и совместного преодоления сложных эколого-социальных задач.

Stevenson (2017) анализирует процесс подготовки педагогов, принимая во внимание культурные и общественные особенности. Он подвергает сомнению универсальность «экологического образования», не учитывающего специфические местные проблемы, и поддерживает обучение, интегрированное в местное сообщество, где учитель выполняет роль связующего звена между образовательным учреждением и актуальной экологической обстановкой региона (обучение на основе проблем/локального опыта). Это позволяет воспитывать инициативность – умение влиять на окружающую среду и активно участвовать в позитивных преобразованиях.

Работы Mogensen (2023) фокусируются на развитии навыков, необходимых для устойчивого развития, предполагая наличие у педагога особых компетенций: способности видеть взаимосвязи, оценивать ценности и осознавать сложность концепции устойчивости. Mogensen утверждает, что игнорирование этических вопросов, критического взгляда на потребление и влияния бизнеса делает экологическое образование малоэффективным.

По мнению других исследователей, развитие экологической компетентности студентов вуза – непрерывный процесс их постоянного участия в природоохранной деятельности, который включает приобретение практического опыта по сохранению и улучшению окружающей среды, а также формирование экологически значимых личностных качеств, таких как человечность, сопереживание и бережливость (Khrolenko et al., 2022).

Проблема интеграции эколого-педагогических компетенций в процесс обучения студентов специальности «Подготовка учителей-биологов» имеет множество аспектов, начиная от разработки учебных программ и методик обучения, заканчивая практической реализацией полученных знаний и умений в образовательной практике. Подходы к решению данной проблемы должны быть комплексными и включать в себя как изменения в содержании образования, так и в методах его передачи.

Исследования последних лет Минченкова (2016), Авдеевой и др. (2022), Длимбетовой и др. (2023), Сафроновой (2021) показывают, что эффективность образовательного процесса в значительной мере зависит от уровня подготовки преподавателей, их способности интегрировать экологические знания в общеобразовательный контекст и формировать у студентов необходимые компетенции. Поэтому особое внимание в данной статье уделяется анализу существующих методик и подходов к подготовке учителей-биологов, с акцентом на развитие их эколого-педагогических компетенций, где мы опираемся на исследования таких ученых, как Амантаева и др. (2022), Коурова и др. (2018), Вайндорф-Сысоева (2019).

Для достижения поставленных целей в статье используются данные, полученные в ходе анализа учебных программ ведущих вузов, опросов и интервью с преподавателями и студентами, а также обзор научной литературы по данной тематике. Таким образом, статья представляет собой комплексное исследование, направленное на выявление и анализ ключевых аспектов формирования эколого-педагогической компетенции в процессе подготовки учителей-биологов.

## **Материалы и методы**

В рамках проведенного исследования осуществлялся комплексный анализ действующих учебных программ ведущих высших учебных заведений Казахстана, реализующих образовательные программы по специальности «Подготовка учителей-биологов». В рамках исследования было проведено анкетирование двух групп студентов, обучающихся по специальности «Подготовка учителей-биологов». Первая группа включала студентов начальных курсов (1–2 курс), вторая группа — студентов старших курсов (3–4 курс). Общее количество опрошенных составило 80 человек, при

этом в каждой группе было по 40 респондентов. Такое деление позволило сравнить уровень эколого-педагогических компетенций и осведомленности студентов на разных этапах обучения, а также оценить динамику их развития в процессе обучения в вузе на базе образовательной программы – «Биология» Кызылординского государственного университета имени Коркыт Ата.

Аналитический процесс предполагал использование качественных и количественных методов исследования. Качественный анализ включал в себя тематический анализ текстов учебных программ и интервью, направленный на выявление ключевых концепций, подходов к обучению и методов формирования эколого-педагогической компетенции. Для количественного анализа применялись статистические методы обработки данных опросов, направленные на определение степени удовлетворенности студентов качеством и содержанием получаемого образования, а также оценку уровня их экологической осведомленности.

#### Анализ учебных программ

Для оценки содержательного аспекта учебных программ были отобраны ведущие вузы Казахстана, реализующие программы подготовки учителей-биологов. Анализ проводился по нескольким критериям: наличие и объем экологических дисциплин в учебном плане, интеграция экологических тем в курсы общебиологической подготовки, использование междисциплинарных подходов и проектной деятельности для формирования эколого-педагогических компетенций. Дополнительно учитывалось наличие специализированных курсов и семинаров, направленных на изучение методик преподавания экологии и развития экологической культуры у школьников.

#### Опросы и интервью

Опросы и интервью с преподавателями и студентами проводились с целью выявления их восприятия эффективности текущих программ подготовки, а также сбора предложений по улучшению процесса обучения. Были разработаны специализированные анкеты, включающие вопросы о степени удовлетворенности содержанием и методами обучения, предложениях по внедрению новых подходов и технологий в учебный процесс. Интервью позволили глубже понять мнения и ожидания участников образовательного процесса относительно подготовки учителей-биологов в экологическом контексте.

Анкета для опроса содержала следующие ключевые вопросы:

1. Оценка собственных знаний в области экологии и биологии: «Как вы оцениваете свои знания в области экологии и биологии на текущий момент?». Ответы оценивались по пятибалльной шкале от «очень низкие» до «очень высокие».

2. Восприятие интеграции экологического образования в учебный процесс: «На ваш взгляд, достаточно ли в учебном плане внимания уделяется экологическому образованию?». Варианты ответов включали «да», «скорее да», «скорее нет», «нет», «затрудняюсь ответить».

3. Оценка методов преподавания: «Какие методы преподавания экологии и биологии вы считаете наиболее эффективными?». Респонденты могли выбрать несколько вариантов ответа: лекции, семинары, практические занятия, проектная работа, полевые исследования, онлайн-курсы.

4. Участие в экологической деятельности: «Принимали ли вы участие в экологических

проектах или исследованиях в рамках учебного процесса?». Варианты ответов: «да», «нет», «планирую в будущем».

5. Предложения по улучшению подготовки: «Какие аспекты или элементы вы бы хотели добавить или изменить в программе подготовки учителей-биологов для улучшения эколого-педагогической компетенции?». Этот вопрос предполагал открытый ответ, где студенты могли выразить свое мнение и предложения.

Такая структура опросника позволила получить комплексное представление о текущем состоянии и потребностях студентов в области эколого-педагогического образования. Анализ ответов на вопросы дал возможность выявить как сильные стороны существующей системы подготовки, так и аспекты, требующие доработки и улучшения. Особое внимание было уделено предложениям студентов по улучшению учебного процесса, что позволило сформировать ряд рекомендаций для внедрения инновационных методов и подходов в образовательную программу.

Результаты исследования, основанные на анкетировании студентов начальных и старших курсов, обучающихся по специальности «Подготовка учителей-биологов», раскрывают значимые аспекты в контексте формирования эколого-педагогической компетенции. Детальный анализ ответов респондентов позволяет проследить динамику развития необходимых знаний и умений, а также выявить ключевые проблемы и потребности студентов в области экологического образования.

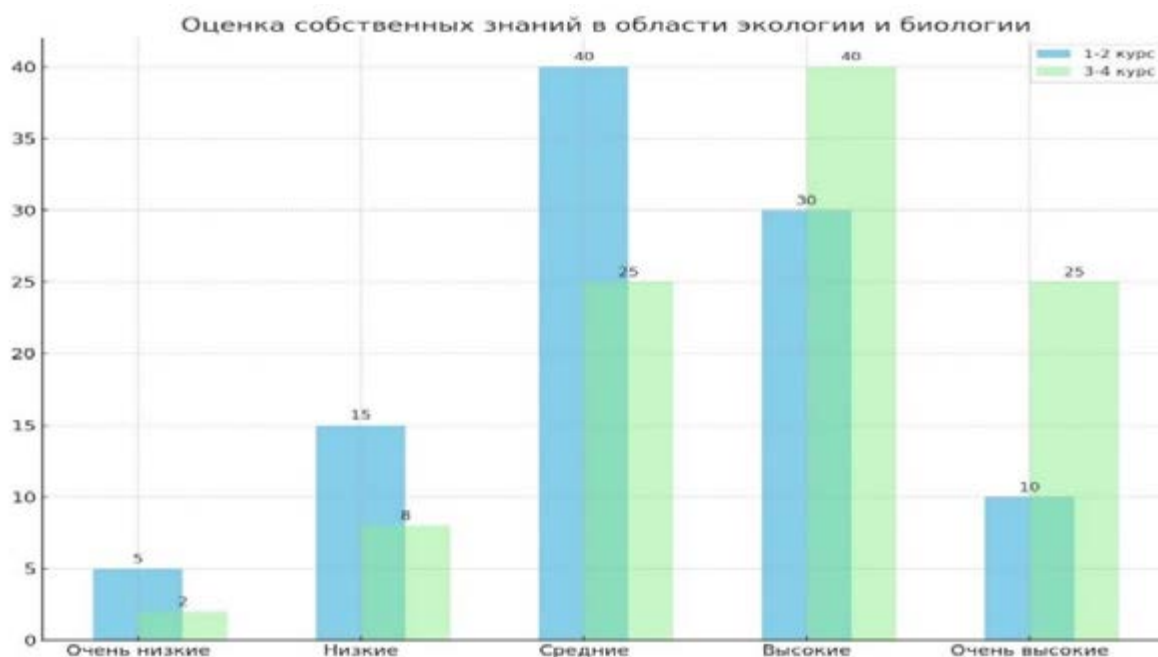
Анализ оценки собственных знаний в области экологии и биологии.

Студенты начальных курсов, как правило, оценивают свои знания в области экологии и биологии как средние или ниже среднего. Это указывает на необходимость усиления фокуса на экологическом образовании на ранних этапах обучения, что может способствовать лучшему усвоению материала и формированию устойчивого интереса к предмету. В контрасте с этим, студенты старших курсов демонстрируют значительно более высокий уровень знаний, что свидетельствует о положительной динамике обучения и эффективности накопления специализированных знаний в процессе учебы (Khrolenko et al., 2022).

**Таблица 1. Оценка собственных знаний в области экологии и биологии**

Группа	Очень низкие	Низкие	Средние	Высокие	Очень высокие
1-2 курс	5%	15%	40%	30%	10%
3-4 курс	2%	8%	25%	40%	25%

Согласно таблице 1, анализ данных показывает значительное улучшение в оценке собственных знаний по мере перехода от младших к старшим курсам, что указывает на эффективность обучения в рамках выбранной специальности. Важно отметить, что интерес к активным и интерактивным методам обучения, таким как практические занятия и семинары, выше среди студентов старших курсов, что может свидетельствовать о повышении заинтересованности в глубоком изучении экологии с возрастанием опыта обучения.



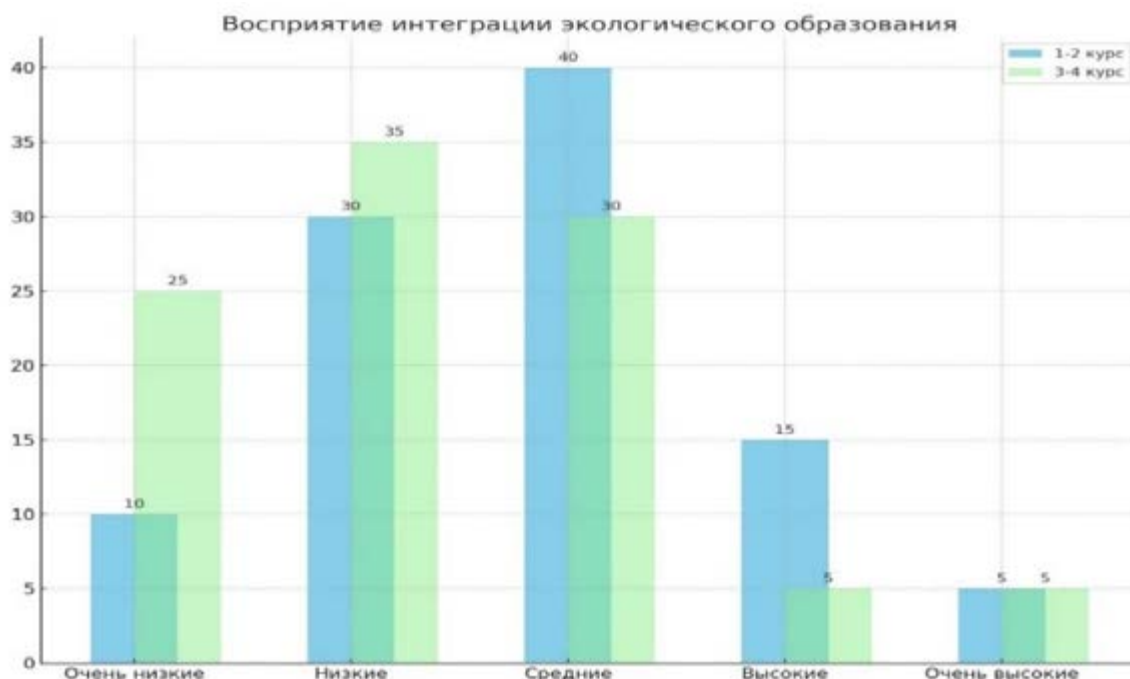
**Рисунок 1. Оценка собственных знаний в области экологии и биологии**

Большинство студентов обеих групп подчеркивают недостаточность внимания, уделяемого экологическому образованию в рамках учебных планов. Особенно это касается практических и прикладных аспектов экологии, которые студенты считают критически важными для их будущей профессиональной деятельности. Указывается на необходимость более глубокой интеграции экологических дисциплин в общеобразовательный процесс, включая разработку и реализацию междисциплинарных проектов и исследований (Суматохин, 2019).

**Таблица 2. Восприятие интеграции экологического образования в учебный процесс**

Группа	Да	Скорее да	Скорее нет	Нет	Затрудняюсь ответить
1-2 курс	10%	30%	40%	15%	5%
3-4 курс	25%	35%	30%	5%	5%

Результаты также указывают на значительную потребность в улучшении интеграции экологического образования в учебный процесс (таблица 2), особенно на начальных этапах обучения, поскольку большая часть студентов 1-2 курсов и значительная доля студентов 3-4 курсов выражают мнение о недостаточности внимания к экологическому образованию. Это подчеркивает необходимость пересмотра учебных планов с целью более глубокой интеграции экологических дисциплин.



**Рисунок 2. Восприятие интеграции экологического образования**

Анализ предпочтений студентов относительно методов преподавания показал высокую заинтересованность в активных и интерактивных формах обучения. Практические занятия, проектная работа и полевые исследования отмечены как наиболее эффективные и мотивирующие методы. Эти формы обучения способствуют не только глубокому усвоению экологических знаний, но и развитию навыков критического мышления, а также умения применять теоретические знания на практике (Околелов и др., 2020).

**Таблица 3. Оценка методов преподавания**

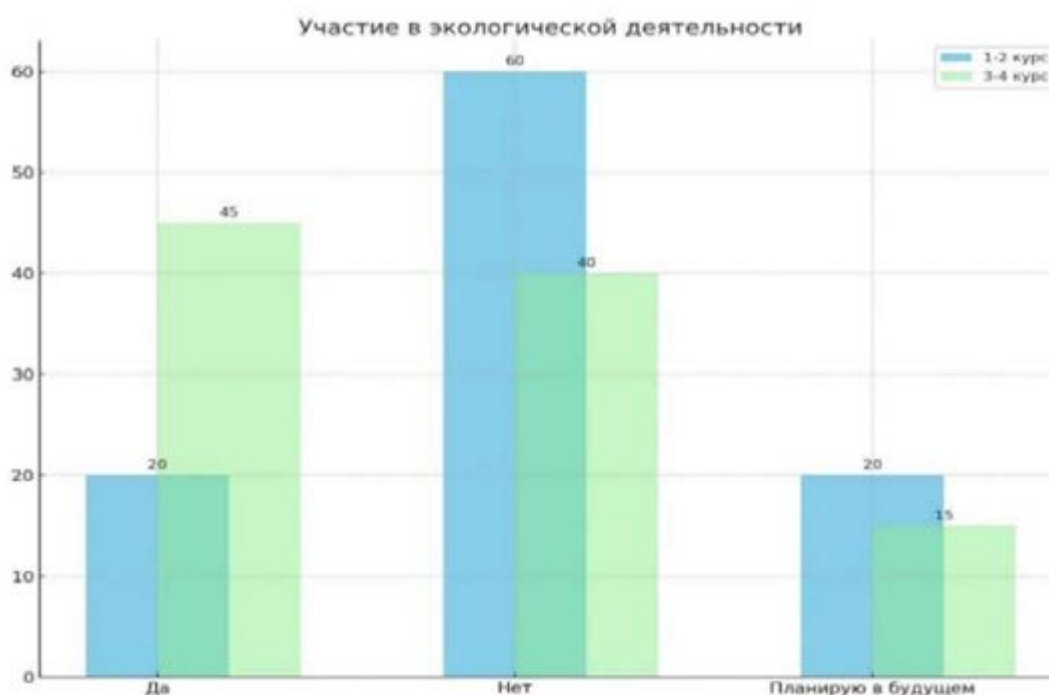
Метод	1-2 курс (предпочтение)	3-4 курс (предпочтение)
Лекции	20%	15%
Семинары	25%	30%
Практические занятия	35%	40%
Проектная работа	15%	10%
Полевые исследования	5%	5%
Онлайн-курсы	0%	0%

**Таблица 4. Участие в экологической деятельности**

Группа	Да	Нет	Планирую в будущем
1-2 курс	20%	60%	20%
3-4 курс	45%	40%	15%

Участие в экологической деятельности является важным аспектом формирования эколого-педагогической компетенции (таблица 3 и таблица 4). Данные показывают рост активности студентов в этом направлении с переходом на старшие курсы, что может быть связано с увеличением компетенций и пониманием важности практического применения знаний в реальной экологической деятельности.

Результаты исследования подчеркивают важность акцента на практически ориентированном обучении и необходимость более глубокой интеграции экологических знаний и навыков в процесс подготовки учителей-биологов, начиная с начальных этапов обучения и продолжая на протяжении всего учебного процесса.



**Рисунок 3. Участие в экологической деятельности**

#### Предложения по улучшению подготовки

Анализируя данные, полученные в результате анкетирования, стало очевидным, что студенты обеих групп активно поддерживают идею модернизации учебного процесса с целью повышения эффективности эколого-педагогической подготовки. Среди предложений студентов начальных курсов особенно выделялись мероприятия, направленные на усиление практической составляющей образования. Студенты предлагают увеличить количество полевых занятий и экскурсий, что позволит не только наглядно изучить экологические процессы и явления, но и развить у студентов навыки наблюдения и анализа в естественной среде. В контексте данных предложений необходимо подчеркнуть значимость интеграции теоретических знаний с практическими навыками, поскольку это формирует у будущих учителей-биологов комплексное видение экологической образовательной деятельности.

**Таблица 5. Увеличение количества практических занятий**

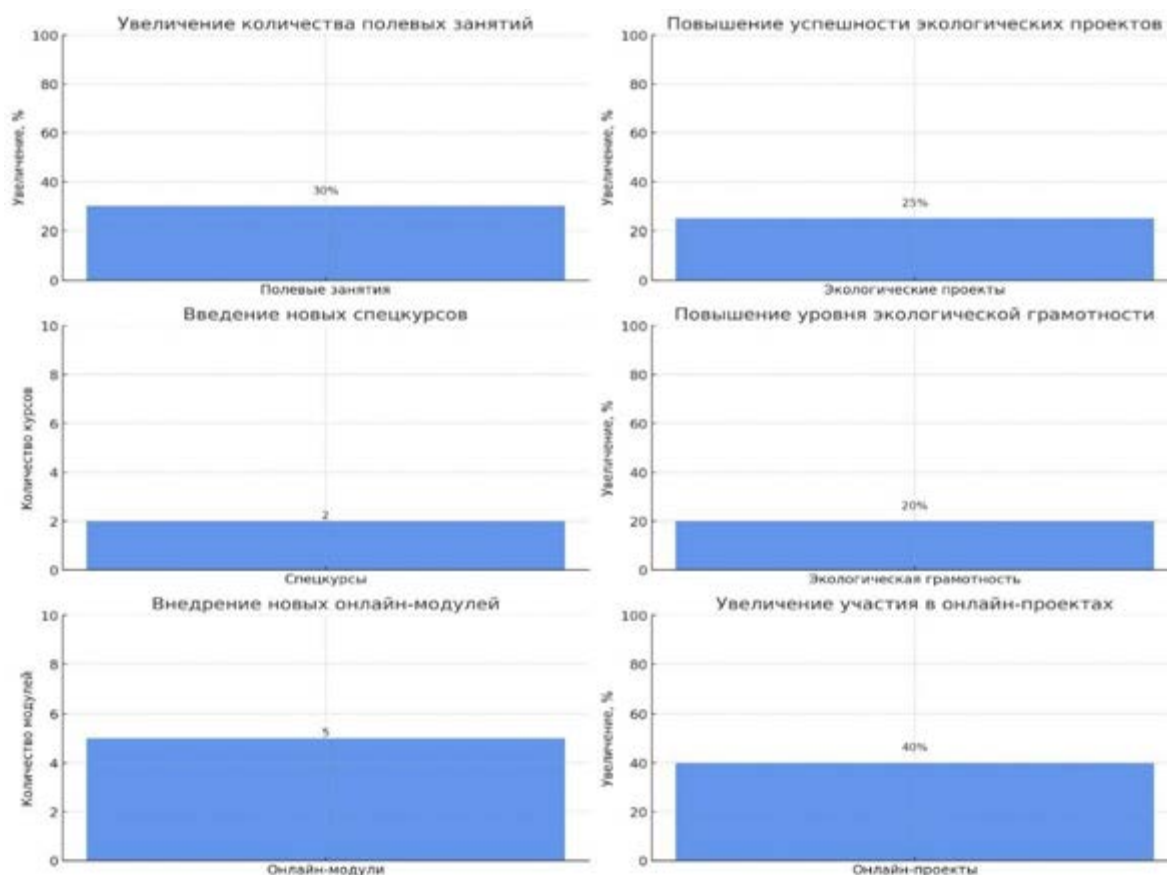
Критерий	Описание	Ожидаемые результаты	Примеры техник	Цифровые показатели
Цель	Повышение практического опыта студентов	Улучшение умений применять теоретические знания на практике	Полевые работы, лабораторные исследования	Увеличение количества полевых занятий на 30%
Ожидаемый эффект	Глубокое понимание экологических процессов	Развитие навыков наблюдения и аналитического мышления	Проведение экспериментов, наблюдений в естественной среде	Повышение успешности выполнения экологических проектов на 25%

**Таблица 6. Интеграция специализированных курсов**

Критерий	Описание	Ожидаемые результаты	Примеры техник	Цифровые показатели
Цель	Включение курсов по методикам преподавания экологии	Подготовка специалистов, способных эффективно преподавать и вовлекать учащихся в экологическое образование	Разработка и реализация образовательных проектов	Внедрение минимум 2 новых спецкурсов в учебный план
Ожидаемый эффект	Повышение качества экологического образования	Формирование у студентов компетенций, необходимых для реализации современных экологических образовательных программ	Мастер-классы от практикующих экологов	Повышение уровня экологической грамотности учащихся на 20%

Цель увеличения количества практических занятий заключается в формировании у студентов практического опыта и глубокого понимания экологических процессов. Практические занятия, включая полевые работы и лабораторные исследования, способствуют развитию умений применять теоретические знания на практике. Это особенно важно в экологии, где наблюдение и анализ реальных ситуаций являются ключевыми навыками. Ожидается, что увеличение количества полевых занятий на 30% позволит студентам лучше освоить материал и повысит их мотивацию к изучению предмета. Проведение экспериментов и наблюдений в естественной среде не только улучшит практические навыки студентов, но и способствует развитию их аналитического

мышления и способности к самостоятельной научной работе. Студенты старших курсов, в свою очередь, акцентировали внимание на необходимости включения в учебный план специализированных курсов, посвященных методикам преподавания экологии и биологии, а также разработке и реализации экологических образовательных проектов (таблица 5 и таблица 6). Особое внимание уделяется развитию навыков критического мышления и способности к самостоятельному исследованию, что, по мнению студентов, будет способствовать формированию у учащихся школ высокого уровня экологической грамотности. Эти предложения отражают понимание студентами значимости активных форм обучения и необходимости подготовки учителя-биолога как исследователя и организатора образовательного процесса, способного стимулировать интерес и ответственное отношение к окружающей среде среди учащихся.



**Рисунок 4. Анализ влияния инновационных методик на улучшение образовательного процесса в сфере экологии**

Следует отметить, что обе группы студентов высказывают предложения о расширении использования информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения. Включение в учебный процесс современных образовательных платформ, онлайн-курсов и виртуальных лабораторий может значительно обогатить методический арсенал будущих учителей и повысить интерактивность и доступность экологического образования (Микляева и др., 2021). Это подчеркивает стремление студентов к инновациям в образовательной практике и желание использовать новейшие технологии

для достижения более высоких результатов в профессиональной деятельности.

Результаты исследования свидетельствуют о наличии у студентов глубокого понимания необходимости комплексного подхода к эколого-педагогической подготовке, включающего как углубление теоретических знаний и развитие практических навыков, так и освоение современных образовательных технологий. Такая подготовка позволит будущим учителям-биологам не только эффективно преподавать экологические дисциплины, но и воспитывать у подрастающего поколения ответственное отношение к окружающей среде.

**Таблица 7. Расширение использования ИКТ в образовании**

Критерий	Описание	Ожидаемые результаты	Примеры техник	Цифровые показатели
Цель	Интеграция современных образовательных технологий	Обеспечение доступности и интерактивности обучения, развитие цифровых компетенций	Виртуальные лаборатории, онлайн-курсы	Внедрение 5 новых онлайн-модулей в учебный процесс
Ожидаемый эффект	Улучшение качества и доступности образования	Стимулирование самостоятельного изучения и исследования, повышение мотивации к обучению	Использование образовательных платформ и приложений	Увеличение участия студентов в онлайн-проектах на 40%

Расширение использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательном процессе нацелено на улучшение доступности и интерактивности обучения. Внедрение пяти новых онлайн-модулей в учебный процесс предполагает использование виртуальных лабораторий и онлайн-курсов для дополнения традиционных методов обучения (таблица 7). Ожидается, что это приведет к увеличению участия студентов в онлайн-проектах на 40%, что не только повысит их мотивацию к изучению экологии, но и способствует развитию цифровых компетенций. Использование ИКТ позволит студентам более глубоко исследовать экологические темы, предоставит доступ к широкому спектру ресурсов и учебных материалов, а также облегчит сотрудничество и обмен знаниями между студентами и преподавателями.

Эти предложения по улучшению подготовки учителей-биологов направлены на создание более гибкой, практико-ориентированной и технологически обогащенной образовательной среды. Реализация данных предложений требует комплексного подхода, включая обновление учебных планов, разработку новых методических материалов и интеграцию современных образовательных технологий.

## **Результаты и обсуждение**

Результаты проведенного исследования позволяют проследить динамику формирования эколого-педагогической компетенции у студентов-биологов на разных этапах обучения и выявить ключевые проблемы и потребности в контексте экологического образования.

Анализ данных об оценке студентами собственных знаний в области экологии и биологии (Таблица 1) демонстрирует существенную положительную динамику от начальных курсов к старшим. Если на 1–2 курсах преобладают оценки «средние» и «ниже среднего» (55%), то на 3–4 курсах доля таких ответов снижается до 33%. В то же время доля оценок «высокие» и «очень высокие» возрастает с 40% до 65% соответственно. Это свидетельствует об эффективном накоплении специализированных знаний в процессе обучения. Тем не менее, сравнительно невысокие самооценки студентов начальных курсов указывают на необходимость большего внимания к формированию базы экологических знаний на ранних этапах.

Оценка интеграции экологического образования в учебный процесс (таблица 2) также демонстрирует позитивную динамику. Доля положительных оценок у студентов 3–4 курсов (60%) почти в два раза выше по сравнению с 1–2 курсами (40%). В то же время доля отрицательных мнений сокращается с 55% до 35%. Это может отражать постепенное повышение внимания к экологической составляющей образования по мере перехода на старшие курсы. Тем не менее, значительная часть студентов и старших, так и младших курсов отмечают недостаточность интеграции данного направления в учебные планы.

Анализ предпочтений в методах преподавания (таблица 3) выявляет устойчивый интерес студентов к активным и интерактивным формам обучения. Практические занятия, проектная работа и полевые исследования получают наибольшие предпочтения как у студентов младших, так и старших курсов. Это подтверждает эффективность данных методов для усвоения материала и формирования профессиональных компетенций. В то же время пассивные методы (лекции, онлайн-курсы) демонстрируют крайне низкую популярность.

Данные об участии студентов в экологической деятельности (таблица 4) отражают значительный рост вовлеченности от младших курсов к старшим. Если на 1–2 курсах лишь 20% студентов участвуют в подобной деятельности, то на 3–4 курсах этот показатель достигает 45%. Это может быть связано как с накоплением знаний и компетенций, так и с осознанием важности их практического применения. Тем не менее, 60% студентов младших курсов и 40% старших пока не задействованы в экологической деятельности, что указывает на имеющийся потенциал для дальнейшего роста.

В контексте предложений по улучшению эколого-педагогической подготовки наблюдается схожесть приоритетов у студентов обеих групп при наличии некоторых различий. Общим является акцент на усилении практической направленности обучения с использованием активных и интерактивных методов. Студенты младших курсов особенно выделяют необходимость расширения полевых занятий и экскурсий (таблица 5). Студенты старших курсов фокусируются на интеграции в учебный процесс специальных курсов по методикам преподавания экологии (таблица 6).

Еще одно общее направление предложений – более активное внедрение информационно-коммуникационных технологий в учебный процесс (таблица 7). И те, и другие видят большой потенциал онлайн-курсов и цифровых технологий для повышения качества и доступности экологического образования. При этом если студенты младших курсов делают больший акцент на технологической составляющей, то старшие – на методологической и содержательной.

Наблюдается последовательный рост как самооценок знаний в данной области, так и практической вовлеченности в соответствующую деятельность. Развитие компетенций происходит на фоне повышения качества преподавания экологии, однако студенты обеих групп отмечают недостаточность данного аспекта в учебных планах. Это указывает на сохраняющийся потенциал для оптимизации. Характер предлагаемых студентами мер по совершенствованию подготовки эволюционирует от преобладания запроса на практические знания у младшекурсников к акценту на специализированных компетенциях и инновационных методах обучения у старшекурсников. Однако ключевая идея комплексного подхода с акцентом на активные и интерактивные формы обучения прослеживается в рекомендациях студентов всех курсов. Эти результаты представляют ценность для определения возможных путей повышения эффективности экологической подготовки будущих специалистов-биологов.

Сведем конкретные рекомендации по совершенствованию эколого-педагогической подготовки студентов-биологов:

1. Имплементировать обязательный пропедевтический курс, посвященный фундаментальным основам и прикладным аспектам экологии в качестве методологической базы для последующего освоения данной предметной области.

Дидактические единицы должны включать как теоретический, так и практико-ориентированный компонент. Рекомендуется применение интерактивных образовательных технологий с использованием проблемно-кейсового подхода.

2. Обеспечить нарративное наращивание удельного веса учебных дисциплин экологической направленности по мере академической прогрессии обучающихся в рамках основной образовательной программы.

Для этого предлагается имплементация специализированных курсов, отражающих современное состояние и перспективные направления развития экологической науки. Курсы должны быть взаимосвязаны в контексте формирования целостного мировоззрения.

3. Обеспечить значительное расширение практических компонентов эколого-ориентированного образования посредством интеграции различных форматов активной педагогической деятельности.

Рекомендуется наращивание доли практических, семинарских занятий, полевых практикумов и лабораторных работ, имеющих экологическую направленность. Целесообразно использование интерактивных коллективных проектов, моделирующих решение реальных экологически значимых кейсов.

4. Обеспечить стимулирование и поддержку включенности обучающихся в различные форматы экологически ориентированной деятельности уже на начальном этапе обучения.

Рекомендуется институционализация и формализация механизмов поощрения участия студентов в добровольческих эко-инициативах, научно-прикладных проектах, общественных кампаниях и иных мероприятиях данной направленности.

5. Осуществить комплексную имплементацию цифровых и информационно-коммуникационных технологий в структуру экологического образования.

Рекомендуется расширение использования форматов виртуального и электронного обучения, включая моделирование экологических процессов. Должна быть разработана интегрированная цифровая среда для междисциплинарных экологических исследований.

6. Разработать и внедрить элективные спецкурсы, отражающие новейшие достижения и тренды в области экологических технологий.

Данные дисциплины могут охватывать «зеленые» технологии, возобновляемые источники энергии, методы эко-инжиниринга. Возможно проведение совместных проектов с компаниями-лидерами отрасли под эгидой экспертов.

7. Обеспечить расширение возможностей для проведения научно-исследовательской деятельности обучающимися в предметной сфере экологии и устойчивого развития.

Рекомендуется стимулирование включенности студентов в коллективные и персональные исследовательские проекты данной направленности, проводимые на базе образовательной организации. Должна быть организована система грантов в целях материальной поддержки.

Таким образом, предложенные меры направлены на оптимизацию системы эколого-ориентированной подготовки посредством углубления интеграции между академическим и практико-ориентированным компонентом, а также традиционной и цифровой образовательной средой. Данный комплексный подход призван обеспечить эффективное формирование эколого-педагогической компетентности.

## **Заключение**

Проведенное исследование, базирующееся на сочетании качественных и количественных методов анализа, позволяет сформулировать следующие ключевые выводы:

1. Выявлена позитивная динамика накопления специализированных знаний и самооценки компетенций студентами-биологами в рассматриваемой предметной области по мере академической прогрессии. Доля оценок «высокие» и «очень высокие» возрастает с 40% на 1–2 курсе до 65% на 3–4 курсе. Однако относительно невысокие самооценки обучающихся на начальных стадиях образовательного процесса (55% оценивают знания как «средние» и «ниже среднего») актуализируют задачу усиления внимания к формированию базового уровня экологической грамотности.

2. Обнаружена тенденция постепенной оптимизации интеграции эколого-ориентированного компонента в общий учебный процесс: доля положительных оценок возрастает с 40% на младших курсах до 60% на старших. Вместе с тем значительная часть студентов (от 30% на старших курсах до 55% на младших) отмечают недостаточность степени включенности данного элемента в образовательные программы. Это обуславливает необходимость расширения присутствия экологических дисциплин, особенно на начальном этапе обучения.

3. Выявлен запрос обучающихся на преимущественное использование активных и интерактивных образовательных технологий (практики, проекты, исследования), получающих от 65% до 75% предпочтений. Отмечается низкая мотивирующая эффективность трансляционных методов обучения (лекции – 15–20%).

4. Отмечена положительная динамика увеличения степени включенности студентов в практическую экологически ориентированную деятельность с 20% на младших курсах до 45% на старших. Тем не менее, 60% младшекурсников и 40% старшекурсников пока не задействованы в подобной активности.

5. Установлено единство вектора рекомендаций по оптимизации процесса между студентами разных курсов при вариации в акцентах: от практико-ориентированного обучения у младших курсов к методологической составляющей у старших.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о необходимости оптимизации процесса формирования эколого-педагогической компетентности будущих специалистов-биологов на основе комплексного подхода, интегрирующего теоретическую и практическую составляющие обучения.

Ключевыми рекомендуемыми мерами выступают:

1. Разработка и включение обязательного базового вводного курса по фундаментальным основам экологии с практико-ориентированными элементами.

2. Поэтапное наращивание доли специализированных экологических дисциплин по мере перехода обучающихся на старшие курсы.

3. Существенное расширение практических форм обучения: лабораторных и полевых работ, кейс-стади, проектной деятельности.

4. Стимулирование включенности студентов в реальные экологические инициативы и научно-исследовательскую деятельность.

5. Активная имплементация цифровых технологий и онлайн-ресурсов для расширения возможностей самообучения.

Такой комплексный подход, интегрирующий академическую и практическую составляющую образовательного процесса с использованием как традиционных, так и инновационных методик, позволит оптимальным образом сформировать требуемый уровень эколого-педагогической компетентности у будущих учителей биологии. Это критически необходимо для повышения качества школьного экологического образования и в конечном счете – для формирования ответственного отношения к окружающей среде в обществе в условиях нарастающих глобальных вызовов современности.

### **Вклад авторов:**

**Курманбаев Р.Х.** – подбор экспериментальных групп, организация и проведение экспериментального исследования, контроль достоверности данных и целостности структуры статьи.

**Аманбаева М.Б.** – разработка концепции исследования, разработка методологии, утверждение окончательной версии статьи для публикации.

**Жарменова Б.К.** – автор для корреспонденции, подготовка литературного обзора; сбор, анализ и интерпретация результатов работы; формулировка основных выводов и научно-методических рекомендаций; написание текста и пересмотр его содержания.

**Байкенжеева А.Т.** – анализ экспериментальных данных, разработка практических рекомендаций, редактирование текста с учётом академических стандартов.

**Берденкулова А.Ж.** – сбор и систематизация эмпирических данных, оформление графического и табличного материала, подготовка иллюстративного сопровождения статьи.

### Список литературы

Авдеева Е.В., Ивченко Т.В., Штрекер Н.Ю. (2022). К вопросу о принципах непрерывного экологического образования. Проблемы современного педагогического образования, 3(6), 104–110.

Вайндорф-Сысоева М.Е. (2019). Многоуровневая подготовка педагогических кадров к профессиональной деятельности в условиях цифрового обучения: автореф. дис. д-ра пед. наук. Москва, 39 с.

Вербицкий А.А. (2014). Принципы и цели непрерывного экологического образования. Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития, 12(1), 207–210.

Коурова С.И., Шарыпова Н.В., Павлова Н.В. (2018). Система научно-исследовательской деятельности студентов по биологии, географии и химии с учетом инновационных тенденций в вузе. Современные проблемы науки и образования, (6). Доступно по адресу: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28308> (дата обращения 14 июня 2025).

Ламехова Е.А. (2022). Методика реализации эколого-эволюционного подхода при изучении биологии раннего онтогенеза птиц. Самарский научный вестник, 11(1), 301–306. Доступно по адресу: <https://doi.org/10.55355/snv2022111307> (дата обращения 4 августа 2025).

Минченков Е.Е. (2016). Практическая дидактика в преподавании естественнонаучных дисциплин: Учебное пособие (2-е изд., испр.). СПб.: Лань.

Микляева М.А., Микляев С.А., Солопова А.С. (2021). Развитие коммуникативной компетентности как фактор успешного формирования обучающихся. Наука и Образование, 4(1).

Околелов А.Ю., Микляева М.А., Филатова М.М., Семерухин М.С. (2020). Формирование экологического сознания обучающихся при изучении курса биологии в общеобразовательных учебных заведениях. Наука и Образование, 3(3), 199.

Сафронова О.А. (2021). Особенности организации эколого-биологических исследований в школьном курсе биологии животных: Материалы IV Всерос. молодеж. науч.-практ. конф. Шадринск: ШГПУ, 139–142.

Суматохин С.В. (2019). Естественно-научная грамотность как цель развития школьного биологического образования. Биология в школе, (1), 15–23.

Amantayeva A., Karbayeva S., Childibayev Z., Turlybekova G., Issayev G., & Stankevich P. (2022). Forming environmental competence in future biology teachers through project tasks. Cypriot Journal of Educational Sciences, 17(2), 664–675. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i2.6863>.

Dlimbetova G., Kurmanbayev R., Akimish D., Toktaganova G., & Zharmenova B. (2023). The effectiveness of socio-economic mechanisms in environmental education of young people in Kazakhstan. Economic Annals-XXI, 203(5–6), 59–69. <https://doi.org/10.21003/ea.V203-07>.

Khrolenko M., Mehem O., Kushakova I., Kurilchenko I. (2022). Formation of ecological competence of future biology teachers in the process of professional training. Revista Tempos e Espaços em Educação, 15(34), e17330. Доступно по адресу: <https://www.researchgate.net/publication/359707708> (дата обращения 18 мая 2025)

Mogensen F., Fang, WT., Hassan, A., LePage, B.A. (2023). Research Methods for Environmental Education. In: The Living Environmental Education. Sustainable Development Goals Series. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-4234-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-19-4234-1_3)

Ponomarenko Y.V., Yessaliev A.A., Kenzhebekova R.I., Moldabek K., Larchekova L.A., Dairbekov S.S., & Asambaeva L. (2016). Students' Environmental Competence Formation as a Pedagogical Problem. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(18), 11735–11750.

Shapran, Yu.P. (2018). Essential features, structural components and measurement of ecological competence of biology students of pedagogical university. *Pedagogical education: theory and practice*, 18(1), 320–325. Доступно по адресу: <https://www.researchgate.net/publication/326312847> (дата обращения 15 мая 2025).

Stevenson R.B., Michelle Lasen, Jo-Anne Ferreira, Julie Davis (2017). Approaches to embedding sustainability in teacher education: A synthesis of the literature, *Teaching and Teacher Education*, Volume 63, 2017, Pages 405-417.

<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.01.013>

Tilbury, D (2011). Education for Sustainable Development: An Expert Review of Processes and Learning' Paris: UNESCO. Available in Spanish, French and English.ED-2010/WS/46. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/255963640> (дата обращения 18 ноября 2025)

Zharmenova B., Kurmanbayev R., Tulindinova G., Zhandavletova R., & Zhussipbek B. (2024). Environmental education as part of the training of future biologists at the university. *Scientific Herald of Uzhhorod University. Series Physics*, (55), 2549–2558.

<https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.254so9>.

**Р.Х. Құрманбаев<sup>1</sup>, М.Б. Аманбаева<sup>2</sup>, Б.К. Жарменова<sup>\*3</sup>,  
А.Т. Байкенжеева<sup>4</sup>, А.Ж. Берденкулова<sup>5</sup>**

<sup>1,3,4,5</sup>Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан

<sup>2</sup>Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

### **ЖОО-да биология мұғалімдерін даярлау процесінде экологиялық-педагогикалық құзыреттілікті қалыптастыру проблемасының мазмұны**

**Андатпа.** Экологиялық апаттар мен табиғи экожүйелерге антропогендік қысымның күшеюі дәуірінде болашақ биология мұғалімдерінің кәсіби ғана емес, сонымен қатар экологиялық-педагогикалық құзыреттілігін қалыптастыру міндеті өзекті болып отыр. Бұл мақала «биолог-мұғалімдерді даярлау» мамандығы бойынша студенттерді оқыту процесіне экологиялық-педагогикалық құзыреттілікті интеграциялау әдістері мен тәсілдерін талдауға арналған. Қазіргі заманғы білім биология мұғалімінен биология және экология саласындағы терең білімді ғана емес, сонымен қатар оқушылар арасында экологиялық мәдениетті қалыптастыру үшін осы білімді қолдана білуді талап етеді. Экологиялық-педагогикалық құзыреттілікті дамыту биология мысалында адам мен табиғаттың өзара байланысын, сондай-ақ табиғатты ұтымды пайдалану әдістерін көрсете алатын мамандарды даярлаудың негізгі аспектісі болып табылады. Зерттеу барысында сауалнаманы, оқытушылар мен студенттердің сұхбаттасуын, сондай-ақ Қазақстанның жетекші жоғары оқу орындарының оқу бағдарламалары зерттеліп, талдаудың сапалық және сандық әдістері қолданылды. Лекциялық материалдан бастап студенттердің практикалық сабақтары мен ғылыми-зерттеу жұмыстарына экологиялық білім беруді кешенді интеграциялауға ерекше назар аударылады. Жұмыс Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің базасында орындалды. Зерттеу көрсеткендей, биолог-мұғалімдерді даярлау бағдарламаларына экологиялық-педагогикалық компоненттерді қосу экологиялық хабардарлық деңгейін және болашақ мұғалімдердің мектеп оқушылары арасында экологиялық мәдениетті қалыптастыруға дайындығын арттыруға ықпал етеді. Экологиялық білім беруді

интеграциялау жолындағы негізгі проблемалар мен кедергілер анықталды, сондай-ақ оларды жақсарту жолдары ұсынылды.

**Түйін сөздер:** биология мұғалімін даярлау, экологиялық құзыреттілік, оқу процесі, ЖОО, экологиялық-педагогикалық құзыреттілік.

**R.H. Kurmanbayev<sup>1</sup>, M.B. Amanbayeva<sup>2</sup>, B.K. Zharmenova\*<sup>3</sup>**

**A.T. Baikenzheeva<sup>4</sup>, A. Zh. Berdenkulova<sup>5</sup>**

*<sup>1,3,4,5</sup>Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan*

*<sup>2</sup>Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*

### **The content of the problem of the formation of ecological and pedagogical competence in the process of training biology teachers at the university**

**Abstract.** In the era of environmental disasters and increasing anthropogenic pressure on natural ecosystems, the task of forming future biology teachers not only professional, but also ecological and pedagogical competencies is being actualized. This article is devoted to the analysis of methods and approaches to the integration of ecological and pedagogical competencies into the process of teaching students in the specialty "Training of biology teachers". Modern education requires biology teachers not only to have deep knowledge in the field of biology and ecology, but also the ability to apply this knowledge to form an ecological culture among students. The development of ecological and pedagogical competence is a key aspect in the training of specialists who are able to demonstrate the relationship between man and nature, as well as methods of rational nature management, using the example of biology. The study used both qualitative and quantitative methods of analysis, including questionnaires, interviewing teachers and students, as well as an analysis of the curricula of leading universities in Kazakhstan. Special attention is paid to the integration of environmental education into the educational process, starting with lecture material and ending with practical classes and research work of students. The work was carried out on the basis of the Korkyt ata Kyzylorda University. The study showed that the inclusion of ecological and pedagogical components in the training programs for biology teachers contributes to increasing the level of environmental awareness and readiness of future teachers to form an ecological culture among schoolchildren. The main problems and barriers to the integration of environmental education were identified, and ways to overcome them were proposed.

**Keywords:** biology teacher training, environmental competence, learning process, university, ecological and pedagogical competence.

#### **References**

Avdeeva, E.V., Ivchenko, T.V. and Shtreker, N.Yu. (2022). K voprosu o principah nepreryvnogo ekologicheskogo obrazovaniya [On the issue of the principles of continuous environmental education]. Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya, 3(6), pp.104–110. (in Russian)

Vajndorf-Sysoeva, M.E. (2019). Mnogourovnevaya podgotovka pedagogicheskikh kadrov k professional'noj deyatel'nosti v usloviyah cifrovogo obucheniya [Multilevel training of teaching staff for professional activity in the context of digital learning.]: Avtoref. dis. d-ra ped. nauk. Moscow, 39 p. (in Russian)

Verbickij, A.A. (2014). Principy i celi nepreryvnogo ekologicheskogo obrazovaniya. Obrazovanie cherez vsyu zhizn': nepreryvnoe obrazovanie v interesah ustojchivogo razvitiya [Principles and goals of continuous environmental education.

Lifelong learning: continuous education for sustainable development], 12(1), pp.207–210. (in Russian)

Kourova, S.I., Sharypova, N.V. and Pavlova, N.V. (2018). Sistema nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti

studentov po biologii, geografii i himii s uchetom innovacionnyh tendencij v vuze [The system of scientific and research activities of students in biology, geography, and chemistry, taking into account innovative trends in higher education]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (6). Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28308> (Accessed: 14 June, 2025). (in Russian)

Lamekhova, E.A. (2022). Metodika realizacii ekologo-evolyucionnogo podhoda pri izuchenii biologii rannego ontogeneza ptic [Methodology for implementing the ecological and evolutionary approach in studying the biology of early ontogenesis in birds]. *Samarskij nauchnyj vestnik*, 11(1), pp.301–306. <https://doi.org/10.55355/snv2022111307>. (in Russian)

Minchenkov, E.E. (2016). Prakticheskaya didaktika v prepodavanii estestvennonauchnyh disciplin [Practical didactics in the teaching of natural science disciplines]. *Uchebnoe posobie*: 2nd ed., revised. Saint Petersburg: Lan'. (in Russian)

Miklyaeva, M.A., Miklyaev, S.A. and Solopova, A.S. (2021). Razvitie kommunikativnoj kompetentnosti kak faktor uspeshnogo formirovaniya obuchayushchihsya [Development of communicative competence as a factor of successful student formation]. *Nauka i Obrazovanie*, 4(1). (in Russian)

Okolelov, A.Yu., Miklyaeva, M.A., Filatova, M.M. and Semerukhin, M.S. (2020). Formirovanie ekologicheskogo soznaniya obuchayushchihsya pri izuchenii kursa biologii v obshcheobrazovatel'nyh uchebnyh zavedeniyah [Formation of students' environmental awareness in the study of biology in general education institutions]. *Nauka i Obrazovanie*, 3(3), p.199. (in Russian)

Safronova O.A. (2021). Osobennosti organizatsii ekologo-biologicheskikh issledovaniy v shkol'nom kurse biologii zhivotnykh [Features of organizing ecological and biological research in the school course of animal biology]: *Materialy IV Vseros. molodezh. nauch.-prakt. konf. Shadrinsk: ShGPU*, 139–142. (in Russian)

Sumatohin, S.V. (2019). Estestvenno-nauchnaya gramotnost' kak cel' razvitiya shkol'nogo biologicheskogo obrazovaniya [Scientific literacy as a goal of the development of school biological education]. *Biologiya v shkole*, (1), pp.15–23. (in Russian)

Amantayeva, A., Karbayeva, S., Childibayev, Z., Turlybekova, G., Issayev, G. and Stankevich, P. (2022). Forming environmental competence in future biology teachers through project tasks. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(2), pp.664–675. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i2.6863>.

Dlimbetova, G., Kurmanbayev, R., Akimish, D., Toktaganova, G. and Zharmenova, B. (2023). The effectiveness of socio-economic mechanisms in environmental education of young people in Kazakhstan. *Economic Annals-XXI*, 203(5–6), pp.59–69. <https://doi.org/10.21003/ea.V203-07>.

Khrolenko, M., Mehem, O., Kushakova, I. and Kurilchenko, I. (2022). Formation of ecological competence of future biology teachers in the process of professional training. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 15(34), e17330. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/359707708> (Accessed: 18 May, 2025)

Mogensen F., Fang, W.T., Hassan, A., LePage, B.A. (2023). *Research Methods for Environmental Education*. In: *The Living Environmental Education. Sustainable Development Goals Series*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-4234-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-19-4234-1_3)

Ponomarenko, Y.V., Yessaliev, A.A., Kenzhebekova, R.I., Moldabek, K., Larchekova, L.A., Dairbekov, S.S. and Asambaeva, L. (2016). Students' environmental competence formation as a pedagogical problem. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(18), pp.11735–11750.

Shapran, Yu.P. (2018). Essential features, structural components and measurement of ecological competence of biology students of pedagogical university. *Pedagogical Education: Theory and Practice*, 18(1), pp.320–325. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/326312847> (Accessed: 15 May, 2025)

Stevenson R.B., Michelle Lasen, Jo-Anne Ferreira, Julie Davis (2017). Approaches to embedding sustainability in teacher education: A synthesis of the literature, *Teaching and Teacher Education*, Volume 63, 2017, Pages 405-417.

<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.01.013>

Tilbury, D (2011). Education for Sustainable Development: An Expert Review of Processes and Learning' Paris: UNESCO. Available in Spanish, French and English.ED-2010/WS/46. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/255963640>

Zharmenova, B., Kurmanbayev, R., Tulindinova, G., Zhandavletova, R. and Zhussipbek, B. (2024). Environmental education as part of the training of future biologists at the university. Scientific Herald of Uzhhorod University. Series Physics, (55), pp.2549–2558.

<https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.254so9>.

#### **Сведения об авторах:**

**Курманбаев Р.Х.** – к. б. н., ассоциированный профессор, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, 120000, Кызылорда, Казахстан

**Аманбаева М.Б.** – PhD, и.о. ассоциированный профессор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, 050010, Алматы, Казахстан

**Жарменова Б.К.** – автор для корреспонденции, магистр естественных наук, старший преподаватель, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, 120000, Кызылорда, Казахстан

**Байкенжеева А.Т.** – к. б. н., доцент, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, 120000, Кызылорда, Казахстан

**Берденкулова А.Ж.** – к. б. н., старший преподаватель, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, 120000, Кызылорда, Казахстан

#### **Information about authors:**

**Kurmanbayev R.** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, 120000, Kyzylorda, Kazakhstan

**Amanbayeva M.** – PhD, Acting Associate Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, 050010, Almaty, Kazakhstan

**Zharmenova B.** – corresponding author, master of natural sciences, Senior Lecturer, Korkyt Ata Kyzylorda University, 120000, Kyzylorda, Kazakhstan

**Baikenzheeva A.** – Candidate of biological sciences, Associate Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, 120000, Kazakhstan, Kyzylorda

**Berdenkulova A.** – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer, Korkyt Ata Kyzylorda University, 120000, Kyzylorda, Kazakhstan

#### **Авторлар туралы мәліметтер:**

**Курманбаев Р.Х.** – биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, 120000, Қызылорда, Қазақстан

**Аманбаева М.Б.** – PhD, қауымдастырылған профессор м.а., Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 050010, Алматы, Қазақстан

**Жарменова Б.К.** – хат-хабар авторы, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, 120000, Қызылорда, Қазақстан

**Байкенжеева А.Т.** – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, 120000, Қызылорда, Қазақстан

**Берденкулова А.Ж.** – биология ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, 120000, Қызылорда, Қазақстан