

*Keywords: Sports, adolescents, athlete-coach, teamwork, personal growth, environment, society, physical education.*

МРНТИ 14.25.09

**Ж. Т.Мынбаева**

магистр естественных наук, учитель химии и естествознания КГУ «Основная средняя школа села Отрадное отдела образования по Жаркаинскому району управления образования Акмолинской области», 021113 Акмолинская область Жаркаинский район с.Отрадное, Республика Казахстан, <https://orcid.org/0000-0002-7830-275X>, [zhanar\\_mynbayeva@mail.ru](mailto:zhanar_mynbayeva@mail.ru)

## **ЭКОЛОГИЯ И STEAM-МЕТОДЫ В ШКОЛЕ: ИНТЕГРАЦИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО БУДУЩЕГО**

Современное экологическое образование требует использования инновационных подходов для вовлечения учащихся в изучение окружающей среды и формирования экологической ответственности. Внедрение STEAM-методов (наука, технологии, инженерия, искусство и математика) в школьное обучение по экологии способствует развитию критического мышления, навыков решения проблем и творческих способностей. В статье обсуждаются преимущества использования STEAM-методов в преподавании экологии, приводятся примеры их применения в школьной практике, а также рассматриваются результаты внедрения данных методов на уроках экологии. Данная статья посвящена исследованию интеграции экологического образования и STEAM-методов в школьной программе. Анализируются преимущества междисциплинарного подхода к экологическим проблемам, рассматриваются конкретные примеры STEAM-проектов, направленных на формирование экологической грамотности у школьников. В статье подчеркивается важность развития у учащихся навыков критического мышления, творческого решения проблем и сотрудничества в контексте экологических вызовов современности. Приводятся примеры научных проектов, в рамках которых были исследованы региональные, экологические проблемы и тезисно приведены описания работ, которые имеют практическое применение.

Ключевые слова: экология, STEAM-образование, междисциплинарный подход, экологическая грамотность, школьное образование, устойчивое развитие, проекты, инновации.

### **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

STEAM-методы способствуют глубокому пониманию экологических процессов и взаимосвязей в природе.

Интеграция науки, технологии, инженерии, искусства и математики в экологическое образование повышает мотивацию учащихся.

STEAM-проекты развивают у школьников навыки решения реальных экологических проблем.

Экологическое образование, основанное на STEAM-методах, формирует у учащихся ценностные ориентации, направленные на сохранение окружающей среды.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Современные экологические проблемы требуют комплексного подхода, который выходит за рамки традиционных дисциплин. STEAM-образование, объединяющее науку,

технологии, инженерию, искусство и математику, предлагает инновационный подход к обучению, позволяющий развить у учащихся широкий спектр компетенций, необходимых для решения экологических задач. В данной статье мы рассмотрим, как STEAM-методы могут быть эффективно интегрированы в школьную программу для формирования экологической грамотности у подрастающего поколения. Мир не стоит на месте и как следствие в современном обществе меняется взгляд на содержание естественнонаучного образования. Больше уделяется внимание на развитие способности, навыков и опыта учащихся, приобретенных на занятиях в школе - применять в жизненных ситуациях. Требованием современного общества необходимость - функционально грамотные выпускники, которые быстро адаптируются и способны вступать в отношения с внешней средой. Чаще всего изложение учебного материала в учебниках носит информационный характер, в них мало заданий имеющих характер вариативного формата, способные развивать творческую деятельность учащихся, во время изучения нового материала, так и при применении полученных умений и знаний. Поэтому учащиеся очень часто быстро теряют мотивацию и интерес к изучению предметов естественнонаучного цикла.

Одной из важнейших задач, стоящих перед учителем на занятиях является активизация познавательной деятельности учащихся. Поэтому каждый учитель должен задуматься: как сделать так, чтобы обучение проходило с увлечением, чтобы новый материал был доступен и понятен учащимся, то есть уроки были интересными. Чтобы учащиеся были активными участниками учебного процесса? Как повысить мотивацию к предмету, как развить индивидуальные особенности ученика?

В педагогической практике применяются различные пути для активизации познавательной деятельности и основные среди них это разнообразие методов, форм, средств обучения, выбор которых и сочетаний, зависит от возникших ситуации, которые стимулируют активность и самостоятельность учеников.

Одним из возможных путей повышение познавательного интереса и мотивации учащихся является использование STEAM-подходов в обучении. STEAM - это образование, которое основано на использовании прикладного и междисциплинарного подхода и на интеграции STEAM: S – science; T – technology; E – engineering; A – art; M – mathematics дисциплин в единую схему обучения [1-4]. STEAM – образование предполагает организацию учебной деятельности с учетом интересов и исследований. Поэтому, STEAM – образование для каждого учащегося в его учебной деятельности означает действенное внимание к каждому, к его индивидуальности, познавательной активности в условиях обновления системы образования по учебным программам, предполагает сочетание различных форм и методов для повышения качества обученности и развития каждого ученика [2].

Экологическое образование в школе является важной частью подготовки учащихся к жизни в условиях глобальных изменений окружающей среды. Традиционные методы преподавания экологии, сосредоточенные на теоретическом материале, не всегда могут эффективно развивать навыки решения экологических проблем. STEAM-методы, направленные на интеграцию наук, технологий, инженерии, искусства и математики, открывают новые возможности для углубления экологических знаний учащихся, помогая им применять научные знания на практике. Эти методы ориентированы на формирование экологической грамотности и развитие ключевых навыков, таких как критическое мышление, сотрудничество и инновационное мышление [5-11].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Современный цивилизованный мир сталкивается с глобальными экологическими проблемами. В настоящее время население Казахстана переосмысливает и пересматривает потребительское мышление и стереотипы, касающиеся использования природных ресурсов и их вторичного использования как в городах, так и в сельской местности, а также в стране в целом. Поэтому мы, педагоги, в рамках школьных курсов или летних

лагерей/площадок должны предлагать ученикам методы и способы решения экологических проблем нашей страны и мира в целом устойчивым образом. В концепции устойчивого развития природных ресурсов нашего государства речь идет о достижении стабильности физических и экологических систем. Основное внимание уделяется решению экологических проблем Республики Казахстан. В Послании Первого Президента Республики Казахстан «Стратегия Казахстан – 2050» говорилось о необходимости перехода нашей страны на «зеленый» путь развития. Идея концепции «зеленой экономики» заключается в повышении благосостояния населения Казахстана, улучшении их качества жизни и здоровья через рациональное использование природных ресурсов. При этом основной задачей каждого жителя нашей Родины становится сокращение потребления и бережное отношение к недрам и природным ресурсам. Начинать следует с образования, а именно устойчивого развития, в общеобразовательных школах или летних лагерях, где интеграция технических, экономических, естественно-научных и социально-гуманитарных направлений должна стать главным акцентом в работе каждого учителя с каждым учеником. А интегрированный, междисциплинарный подход к взаимодействию различных наук наиболее оптимально вводится через STEAM подходы.

В образовании нашего государства для устойчивого развития более целесообразно сделать акцент на практические навыки, необходимые для жизни каждого ребенка в реальных условиях, в которых он живет, чтобы затем он мог применять приобретенные теоретические и практические навыки в личном опыте. В последнее время система образования Республики Казахстан претерпевает большие трансформации, и главным требованием становится развитие конкурентоспособной личности, так как ученик – это будущее нашего государства и мира в целом. Согласно Стратегии образования нашей страны, для «устойчивого развития» образования учащихся в каждом образовательном учреждении возможно создать условия для развития критического мышления школьников и повышения их осведомленности. Таким образом, эта область работы предоставит возможность развивать и развить новые подходы к экологическому образованию, а также расширять практическое применение новых методов, технологий и их внедрения.

Образование для «устойчивого развития» будет способствовать дальнейшему изменению взглядов всего населения нашего государства, включая молодежь и взрослых, предоставляя им всем возможность выбирать, как сделать наш мир наиболее безопасным и процветающим, что приведет к повышению качества жизни всего населения в целом. Таким образом, в Стратегии образования и в Инструктивно-методических письмах «О специфике образовательного процесса в организациях среднего образования Республики Казахстан в 2023-2024 и в 2024-2025 учебных годах» особое внимание уделено позиции активной личности, способной действовать и жить в условиях быстрого изменения и конкуренции, способной предвидеть и предсказывать возможные последствия разрушения природных экологических систем. Таким образом, используя STEAM подходы, можно развивать междисциплинарный подход в обучении учащихся. Таким образом для исследования эффективности STEAM-методов в преподавании экологии в школе использовались следующие методы:

1. Разработка и реализация STEAM-проектов по экологии с учащимися 7-9 классов.
2. Наблюдение за процессом обучения, включая работу учащихся в группах и участие в междисциплинарных задачах.
3. Оценка результатов через тестирование знаний и наблюдение за развитием навыков учащихся.
4. Анализ обратной связи от учащихся и учителей относительно их опыта использования STEAM-подходов.

Основными материалами для STEAM-проектов являлись:

- Экологические исследования (анализ почвы, воды, состояния растительности).

- Технологические инструменты (датчики, программы для моделирования экологических процессов).
- Художественные элементы (создание плакатов и презентаций для визуализации данных).
- Математические расчеты (оценка загрязнений и прогнозирование изменений).

В рамках внедрения «устойчивого развития» были проанализированы существующие научные публикации, посвященные STEAM-образованию и экологической педагогике. Были изучены примеры успешной реализации STEAM-проектов в различных школах. Кроме того, был проведен опрос учителей и учащихся для выявления их мнений о внедрении STEAM-методов в экологическое образование.

Например, с учениками исследовали обмеление реки Ишим по растениям – индикаторам. Научная работа посвящена исследованию загрязненности окружающей среды с.Отрадное Жаркаинского района Акмолинской области с помощью природных растений-индикаторов.

Оценка современного состояния решаемой научной проблемы. В настоящее время вопрос загрязнения окружающей среды как среды обитания человека крайне актуален. Санитарно-гигиеническая комфортность экологической среды представляет собой главный критерий ее оценки. В пределах населенных пунктов критерии комфортности условий жизни, нормального протекания жизненных функций человека считаются основными, критерии же производства и экономики по приоритетности уступают им. На сегодняшний день существует много методов определения качества окружающей среды. Это различные методы количественного химического анализа, физико-химического анализа, космического анализа, ГИС-технологии (геоинформационные системы). Так же одним из наиболее простых, подсказанным самой природой методом определения качества окружающей среды является исследование растений-индикаторов. Дело в том, что растения служат своеобразными индикаторами загрязнения, так как в них возникают определенные реакции: исчезновение видов; изменение численности в зоне загрязнения; изменение составов.

В качестве биоиндикаторов выбирают наиболее чувствительные к исследуемым факторам биологические системы или организмы. Поэтому изучение загрязнения окружающей среды с помощью растений – индикаторов это наиболее доступный способ для каждого из нас.

В другом научном проекте проводили идентификация остаточных пестицидов качественными реакциями, так как известно, что ни один урожай не обходится без сорняков, болезней и вредителей. Поэтому на культурных растениях используют все доступные способы борьбы, а именно: химические, механические, агротехнические и биологические, причем наилучший результат достигается при их рациональном сочетании. Понятие качества урожая включает в себя совокупность показателей исходного химического состава злаковых культур, а также изменение их состава и свойств в зависимости от сроков и условий хранения, качества исходного сырья. Особенно актуальным на данный момент является контроль содержания пестицидов, которые широко применяют в растениеводстве. Пестициды в мире являются составной частью современной технологии возделывания посевных культур, без них невозможно получение необходимых населению продуктов питания. При нарушении регламентов их применения (нормы, сроки, кратность обработок), отсутствии современной техники обработки, халатность, низком уровне экологической культуры земледелия надлежащего экологического контроля эти нарушения и свойства, присущие пестицидам как химическим препаратам, приводят к накоплению токсичных веществ в растениях, а следовательно в растениеводческой и животноводческой продукции [12-19]. Применение пестицидов было и остается одним из основных путей интенсификации сельскохозяйственного производства, благодаря его высокой биологической и экономической эффективности, универсальности, производительности в защите растений. Количество зарегистрированных инсектицидов, фунгицидов, гербицидов и протравителей

семян в Казахстане составила более 750 наименований. Исследования вопросов поведения пестицидов, в особенности вновь предлагаемых для применения в Казахстане, в растениях и почве имеют большое значение для получения экологически безопасной продукции. Данные исследования особенно актуальны, учитывая, что в Казахстане работы по изучению процессов элиминации остаточных количеств пестицидов из растений и почвы при стандартной схеме их применения в рекомендованных нормах расхода в конкретных условиях региона весьма малочисленны. Поэтому важность идентификации остаточных пестицидов в культурных растениях на лицо и тема моего исследования связана с анализом пестицидов, которые остаются на культурных растениях готовых к применению. Поиск способов идентификации остаточных пестицидов в культурных растениях является актуальным, так как выращивание экологически чистых, малотоксичных, богатых клейковиной культурных растений является самой актуальной проблемой для нашего района, области и государства в целом.

**Цель исследования:** идентификация остаточных пестицидов качественными реакциями в пшенице и овсе. В соответствии с этим были определены следующие **задачи:** - изучение контент-анализ пакета научной литературы, характеризующей состояние проблемы и методик проведения практической части исследования нормативных документов, регламентирующих качество злаковых культур;

- пробоотбор пшеницы мягкой, пшеницы твердой, овса и пробоподготовка для дальнейшего исследования на остаточные пестициды;

- определение остаточных количеств действующих веществ пестицидов Хакер и Би-58 в кормах, полученных из пшеницы мягкой, пшеницы твердой, овса производителя ТОО СХП «Отрадный».

**Гипотеза:** возможность развития зерновой индустрии в Казахстане способствовала бы экономическому росту страны в целом. Теоретический и практический интерес представляют поиск путей выращивания культурных растений, которые хорошо произрастают, не смотря на сорняки, насекомые и погодные условия.

**Объект исследования** – пшеница и овес. **Предмет исследования** – остаточные пестициды. Выполнение научно-исследовательской работы базируется на классических и на современных методах химии, заключающихся в экспресс-анализе растительных объектов.

**Методы исследования:** применялись тонкослойная хроматография, газожидкостная хроматография, микрометоды качественного анализа и титрование для качественного и количественного определения пестицидов, химические методы, потенциометрия, спектрофотометрия для определения химического состава злаковых культур.

**Область практического использования результатов.** Результаты данной работы научно подтверждают, что пестициды можно применять для лечения многих заболеваний растений, как химические методы борьбы. Пестициды – химические вещества, которые используются в борьбе с вредными повреждающими растения организмами и с паразитами, которые являются переносчиками опасных заболеваний живых организмов. Пестициды, поступающие в организм с пищевыми продуктами, подвергаются биотрансформации, и это затрудняет их обнаружение и осложняет раскрытие механизмов воздействия на человека. Кроме того, промежуточные продукты биотрансформации ксенобиотиков бывают более токсичны, чем первоначальный ксенобиотик, и, в связи с этим, огромное значение приобретает опасность отдаленных последствий. Поэтому актуальны исследования динамики накопления остаточных пестицидов в растительном сырье: способен ли пестицид кумулироваться в растительном организме, если да – то в каком количестве, переходит ли он в продукт питания при переработке, концентрируется в пределах ПДК или выше. Цель исследования – определение остаточных пестицидов в культурных растениях, как пшеница и овсе, выращенных в условиях Центрального Казахстана. Для анализа произведен пробоотбор сырья из Акмолинской области Жаркаинского района. В основном выращиваются такие культуры, как пшеница и овсе и часть из которой является источником для отбора пробы.

Произведена пробоподготовка: сырье для анализа механическим способом было измельчено. Из взятых проб также выделен жмых. Метод извлечения рабочего вещества пестицидов из полученных порошков и жмыха пшеницы и овса – экстракция этиловым эфиром уксусной кислоты. По предоставленным данным агронома ТОО для обработки полей пшеницы и овса были использованы пестициды Хакер, Би-58. Для идентификации исходных ядохимикатов, использованных для обработки посевов зерна, овса определены их классы и формулы. Качественное определение остаточных пестицидов осуществили по классу действующего вещества [19]. Выводы: содержание суммы остаточных хлорорганических и фосфорорганических пестицидов в пшеничных и овсяных пробах находится в пределах нормы, что соответствует требованиям ПДК. Действующие вещества пестицидов Хакер, Би-58 в пшенице и овсе не обнаружены.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Использование STEAM-методов и экологических знаний на уроках дало следующие результаты:

- Повышение интереса учащихся к экологии за счет интерактивных форм обучения и практических проектов.
- Развитие критического мышления через решение экологических задач и разработку решений реальных проблем.
- Улучшение навыков работы в команде и междисциплинарного взаимодействия, так как учащиеся совместно работали над проектами, объединяющими различные предметные области.
- Углубление понимания экологических проблем региона, таких как загрязнение воды, вырубка лесов и изменение климата.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Реализация STEAM-методов показала, что учащиеся не только более активно включаются в процесс обучения, но и начинают проявлять больший интерес к экологическим проблемам. Ключевую роль играет междисциплинарность подхода: учащиеся рассматривают экологию не только с точки зрения биологии, но и через призму инженерии и искусства, что позволяет им видеть экологические вопросы в более широком контексте. Однако стоит отметить, что успешная реализация STEAM-методов требует подготовки учителей к работе в новом формате, интеграции технологий и проектного обучения в учебный процесс. STEAM-проекты, направленные на решение экологических проблем, могут включать в себя различные виды деятельности: эксперименты, моделирование, конструирование, создание цифровых продуктов, художественное творчество и т.д. Например, учащиеся могут разработать проект по созданию экологически чистого источника энергии для своей школы или провести исследование качества воды в местном водоеме.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование STEAM-методов в преподавании экологии позволяет учащимся получить более глубокие знания о природе и развить навыки, необходимые для решения экологических проблем. Этот подход способствует повышению экологической осведомленности и формированию у учащихся чувства ответственности за окружающую среду. Внедрение STEAM-методов должно стать приоритетом для образовательных учреждений, стремящихся готовить учеников к вызовам 21 века, связанным с устойчивым развитием и экологической безопасностью.

STEAM-образование представляет собой мощный инструмент для формирования экологической грамотности у школьников. Интеграция науки, технологии, инженерии, искусства и математики в экологическое образование позволяет сделать обучение более интересным и эффективным, а также подготовить учащихся к решению сложных экологических проблем будущего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering Curriculum in the Preschool Classroom: The Teacher's Experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128.
2. Honey, M., & Kanter, D. E. (Eds.). (2013). *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators*. Routledge.
3. Лебедев, К. А., & Колесникова, Е. Н. (2019). STEAM-методы в преподавании экологии: Преимущества и вызовы. *Современное экологическое образование*, 15(4), 45-56.
4. Анисимова Т.И., Шатунова О.В., Сабирова Ф.М. STEAM-образование как инновационная технология для Индустрии 4.0. *Научный диалог*. 2018;(11):322-332. <https://doi.org/10.24224/2227-1295-2018-11-322-332>
5. Иванова, Н. П. (2021). Инновационные подходы к экологическому образованию в школе. *Педагогика и современность*, 18(3), 22-29.
6. Стратегия ЕЭК ООН для образования в интересах устойчивого развития / Совещание высокого уровня представителей министерств охраны окружающей среды и образования. – Вильнюс, 2005.
7. Концепция по переходу Республики Казахстан к зеленой экономике: Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 80.
8. Колумбаева С.Ж., Бильдебеева Р.М. Общая экология. – Алматы: «Казак университет», 2006.
9. Бигалиев А.Б., Халилов М.Ф., Шарипова М.А. Основы общей экологии. — Алматы: «Казак; университет», 2007
10. Егорина А.В., Соколов В.М., Лагутин Л.А., Перемитина С.В., Кайсина М.И. – Экология и устойчивое развитие- Усть-Каменогорск, 2011 г, 124 с
11. Экологический кодекс РК – Астана, 2021 г
12. Инструктивно-методическое письмо «Об особенностях учебно-воспитательного процесса в организациях среднего образования Республики Казахстан в 2023-2024 учебном году». – Астана: НАО имени И. Алтынсарина, 2023. – 102 с.
13. Инструктивно-методическое письмо «Об особенностях образовательного процесса в общеобразовательных школах Республики Казахстан в 2024-2025 учебном году». – Астана: НАО имени И. Алтынсарина, 2024. – 116 с.
14. Амиркулова А.Ж., Исенова Г.Д., Рвайдарова Г.О., Утарбаева А.Ш. Разложение и остаточные количества фунгицидов на яровой пшенице. Вестник КазНУ. Серия экологическая. №3. 2015. – 63-67 с.
15. Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан, 2011 г.
16. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. - М.: КолосС, 2012. - 247 с.
17. Груздев Г.С. Химическая защита растений. Под редакцией Г.С. Груздева - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1987. - 415 с.: ил.
18. Хализов О.Д., Выховская М.С., Гинзбург С.Д. Методы определения вредных веществ в воздухе. – М.: «Медицина», 1966.
19. Филов В.А. Определение ядохимикатов в биологических субстратах. -Л: «Наука», 1964.

**Ж. Т. Мынбаева**

жаратылыстану ғылымдарының магистрі, "Ақмола облысы білім басқармасының Жарқайың ауданы бойынша білім бөлімінің Отрадное ауылының негізгі орта мектебі" КММ химия және жаратылыстану пәнінің мұғалімі, 021113 Ақмола облысы Жарқайың ауданы Отрадное ауылы, Қазақстан Республикасы, <https://orcid.org/0000-0002-7830-275X>, zhanar\_mynbayeva@mail.ru

## МЕКТЕПТЕГІ ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ STEAM- ӘДІСТЕР: ТҰРАҚТЫ БОЛАШАҚ ИНТЕГРАЦИЯ ҮШІН

Заманауи экологиялық білім беру Оқушыларды қоршаған ортаны зерттеуге тарту және экологиялық жауапкершілікті қалыптастыру үшін инновациялық тәсілдерді қолдануды талап етеді. Мектептегі экология бойынша оқытуға STEAM әдістерін (ғылым, технология, инженерия, өнер және математика) енгізу сыни ойлауды, проблемаларды шешу дағдыларын және шығармашылық қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Мақалада экологияны оқытуда STEAM әдістерін қолданудың артықшылықтары талқыланады, оларды мектеп тәжірибесінде қолдану мысалдары келтіріледі, сонымен қатар Экология сабақтарында осы әдістерді енгізу нәтижелері қарастырылады. Бұл мақала мектеп бағдарламасындағы экологиялық білім мен STEAM әдістерінің интеграциясын зерттеуге арналған. Экологиялық мәселелерге пәнаралық көзқарастың артықшылықтары талданады, мектеп оқушыларының экологиялық сауаттылығын қалыптастыруға бағытталған STEAM-жобалардың нақты мысалдары қарастырылады. Мақалада қазіргі заманның экологиялық сын-қатерлері аясында оқушылардың сыни ойлау, проблемаларды шығармашылық шешу және ынтымақтастық дағдыларын дамытудың маңыздылығы атап көрсетілген. Ғылыми жобалардың мысалдары келтірілген, олардың шеңберінде аймақтық, экологиялық проблемалар зерттеліп, практикалық қолданылуы бар жұмыстардың тезистік сипаттамалары келтірілген

Түйінді сөздер: экология, STEAM-білім, пәнаралық тәсіл, экологиялық сауаттылық, мектептегі білім, Тұрақты даму, жобалар, инновациялар.

### **Мынбайева Zh. Т.**

The master of natural sciences, the teacher of chemistry and natural sciences of KSU "The main secondary school of the village of Otradnoye of the Department of Education for the Zharkainsky district of the Department of Education of the Akmola region", 021113 Akmola region Zharkainsky district S.Otradnoye, Republic of Kazakhstan, <https://orcid.org/0000-0002-7830-275X>, zhanar\_mynbayeva@mail.ru

## **ECOLOGY AND STEAM METHODS AT SCHOOL: INTEGRATION FOR A SUSTAINABLE FUTURE**

*Modern environmental education requires the use of innovative approaches to involve students in the study of the environment and the formation of environmental responsibility. The introduction of STEAM methods (science, technology, engineering, art and mathematics) into environmental school education promotes the development of critical thinking, problem-solving skills and creative abilities. The article discusses the advantages of using STEAM methods in teaching ecology, provides examples of their application in school practice, and also examines the results of the introduction of these methods in ecology lessons. This article is devoted to the study of the integration of environmental education and STEAM methods in the school curriculum. The advantages of an interdisciplinary approach to environmental problems are analyzed, and specific examples of STEAM projects aimed at the formation of environmental literacy among schoolchildren are considered. The article emphasizes the importance of developing students' critical thinking skills, creative problem solving and cooperation in the context of environmental challenges of our time. Examples of scientific projects are given, within the framework of which regional and environmental problems were investigated and abstract descriptions of works that have practical application are given.*

*Keywords: ecology, STEAM education, interdisciplinary approach, environmental literacy, school education, sustainable development, projects, innovations.*