

УДК 371.39

UDC 371.39

GREEN STEAM-ПОДХОД КАК ОСНОВА ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРАКТИК В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

GREEN STEAM APPROACH AS A BASE FOR ORGANIZATION OF ECOLOGICAL PRACTICES IN THE INTERESTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Н. С. Сологуб,

*старший преподаватель кафедры географии
и методики преподавания географии
факультета естествознания Белорусского
государственного педагогического
университета имени Максима Танка;*

Н. В. Науменко,

*кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент, декан факультета естествознания
Белорусского государственного педагогического
университета имени Максима Танка;*

Д. С. Данильчик,

*преподаватель кафедры химии
факультета естествознания Белорусского
государственного педагогического
университета имени Максима Танка*

N. Salahub,

*Senior Teacher of the Department
of Geography and Methods
of Teaching Geography, Belarusian
State Pedagogical University
named after Maxim Tank;*

N. Navumenka,

*PhD in Agriculture, Associate Professor,
Dean of the Faculty of Natural Sciences,
Belarusian State Pedagogical University
named after Maxim Tank;*

D. Danilchik,

*Teacher of the Department
of Chemistry, Belarusian State
Pedagogical University
named after Maxim Tank*

Поступила в редакцию 13.09.21.

Received on 13.09.21.

В статье рассматривается актуальный с точки зрения формирования экологических компетенций учащихся современный интегративный образовательный подход Green STEAM, предлагается авторская модель Green STEAM-обучения.

Ключевые слова: STEAM-образование, экологическое образование, Green STEAM-подход.

The article considers a modern integrative educational approach Green STEAM relevant from the point of view of forming ecological competences of students. It offers an author's model of Green STEAM education.

Keywords: STEAM-education, ecological education, Green STEAM approach.

Введение. Динамичное развитие двух приоритетных направлений в педагогике XXI века – экологического образования и STEAM-образования – предопределено рядом актуальных вызовов, стоящих перед современным обществом.

Трансформации, происходящие в социально-экономической сфере, требуют подготовки специалистов совершенно нового типа. Актуальные объективные процессы – тотальная цифровизация и, как следствие, перенасыщенность пространства информацией, обусловили необходимость формирования у обучающихся новых компетенций, в первую очередь – способности критического осмысления большого объема информации. Кроме того, рост технической вооруженности учащихся – требует совершенства цифровых компетенций у всех участников образовательного процесса; недостаточная сформированность у выпускников практических навыков для будущей профессиональной деятельности определяет необходимость внедрения в образование практико-ориентированного подхода; сложные и большие по объему концепты обуславливают требование наличия у специалистов XXI века проектного, а не процессного мышления; увеличение продолжительности жизни

и стремительная диверсификация различных сфер деятельности человека диктуют необходимость развития у обучающихся мотивированности на освоение нескольких карьерных траекторий и обучение в течение всей жизни.

Если к этому списку добавить требования, выдвигаемые глобальными вызовами устойчивого развития, например, такими как острый дефицит воды, глобальная энергетическая опасность, истощаемость природных ресурсов, четвертая промышленная революция, нарастающая социальная нестабильность, то список проблем и противоречий, с которыми сталкивается современное общество (и получающая образование молодежь) и преодоление которых должно стать у него устойчивой компетенцией, может быть бесконечным. Это требует не только совершенствования инфраструктуры и средств производства, но и глубокой трансформации мышления, образа жизни современного человека. Для подготовки компетентных специалистов, которые в будущем смогут эффективно решать проблемы разного уровня и масштаба, быстро адаптироваться к динамично меняющимся условиям жизни, требуется трансформация образования, в том числе и через использование педагогических

технологий, которые бы соответствовали уровню развития общества. Авторы статьи считают, что таким перспективным направлением, консолидирующим экологическое образование и STEAM-образование, может выступить Green STEAM-подход.

Основная часть. Национальным фондом дикой природы США (National Wildlife Federation) была введена комплексная аббревиатура Green STEAM [1].

Green STEAM-подход в образовании базируется на меж- и транспредметном уровне интеграции, при котором учащиеся, применяя знания, умения и навыки, полученные при изучении двух или более учебных предметов, выполняют реальные задачи или проекты, создавая в результате новое знание.

*Green STEAM-подход = STEAM-образование +
+ экологическое образование*

STEAM-образование строится на объединении пяти STEAM-блоков – (естественные науки (S), технология (T), инженерия (E), искусство (A) и математика (M)) и базируется на решении реальных проблем или запросов.

В целом STEAM-образование – это интегративная педагогическая технология, направленная на формирование человека, способного поддерживать равновесное устойчивое состояние системы «человек – окружающая среда», базирующаяся на проблемном, научном, исследовательском и практико-ориентированном подходах.

Экология – наука о взаимодействии организмов друг с другом и с окружающей средой – «сплавляет» все STEAM-блоки воедино и концентрирует внимание на решение «зеленых» проблем разного масштаба.

Green STEAM-подход выступает как механизм совершенствования экологического образования и воспитания и направлен: на развитие различных форм активной деятельности учащихся через интерактивные, неформальные методики – «педагогика действия»; чувствительное и рациональное познание окружающей среды; обучение через доказательство (в процессе решения конкретных экологических задач); на когнитивное развитие учащихся и осознание ими своей взаимосвязи с окружающей средой; мотивацию учащихся к активному участию и вовлеченности в решение экологических проблем разного масштаба; преодоление разрыва между естествознанием, технoзнанием и человекознанием; повышение качества образования путем формирования у учащихся компетенций XXI века через организацию обучения в логике STEAM-образования при изучении предметов естественно-научного цикла во внеурочное время.

STEAM-образование имеет свою историю рождения и развития. Первоначально STEAM-

образование было инициировано педагогическим сообществом США, и аббревиатура состояла из четырех букв – STEAM. С течением времени направления в контексте STEAM-образования расширялись, и к аббревиатуре STEAM педагоги по необходимости добавляли другие оставляющие (R – Robotics, W – Writing и др.). Появилось такое понятие как «STEAM+». Авторы статьи придерживаются термина «STEAM-образование» (в отличие от STEAM-), тем самым подчеркивая важность искусства как такового и как гуманитарной составляющей во всех сферах жизнедеятельности человека.

Американские педагоги в конце 90-х гг. XX века констатировали в сфере образования явление, которому дали название «протекающий STEAM-трубопровод». Констатировали его на основании статистики: из 100 учащихся начальной школы США только четверо проявляли интерес к предметам естественно-научного цикла. По окончании школы только единицы строили дальнейшую карьеру в STEAM-сфере. При этом большая часть «утечек» (то есть потери интереса к естественно-научному компоненту обучения) происходила еще в начальной школе. Исследователи изучили причины этой тенденции и пришли к выводу, что для фиксации интереса к естественным наукам необходимы новые и более интересные подходы к преподаванию естественно-научных учебных предметов [2]. Green STEAM-подход нацелен на помощь педагогам в вовлечении и удержании учащихся в STEAM-«конвейере», в выборе ими естественно-научных специальностей для построения дальнейшего карьерного пути.

Green STEAM-подход – это интегративный подход к обучению в STEAM-векторе через использование в качестве площадки для изучения реальных проблем различного масштаба и объектов, и явлений природной среды. Green STEAM-подход – это практико-ориентированный и основанный на проблемном обучении подход, при котором учащиеся принимают активное участие в обучении. Это личностно ориентированный подход: перед учащимися ставятся задачи различного уровня ответственности и сложности: от работы над проектом в команде и до планирования собственно проекта.

Green STEAM-подход – это глубоко практико-ориентированная образовательная технология, опирающаяся на реальную фактологическую и практическую базу и нацеливающая на прикладные научно-обоснованные результаты.

Green STEAM-подход следует рассматривать на трансдисциплинарном уровне – как интеграцию основного образования и дополнительного, так как вопросы, для изучения которых может быть применена эта технология, как правило, в силу своей практикоориентиро-

ванности и мультипрофильности, находятся за рамками учебной программы конкретной учебной дисциплины.

Исследования показывают [3], что учащиеся более мотивированы учиться, когда чувствуют, что их обучение является одним из «кирпичиков» в достижении более крупной цели. Окружающая среда со всем многообразием причинно-следственных связей выступает в качестве убедительного контекста для реализации STEAM-образования. Учащиеся часто увлекаются изучением многих реальных проблем, которые являются объектом экологического образования (поскольку лично непосредственно с ними соприкасаются): от разработки местных решений по утилизации отходов до решения проблемы нехватки пресной воды в мире. Дети имеют врожденную любовь к природе, и Green STEAM-подход демонстрирует учащимся, что их знания, умения и навыки могут способствовать защите и сохранению окружающей среды [3].

Американский педагог Д. Василлик, сторонница использования экологических исследований в STEAM-образовании, подчеркивает, что, поработав над Green STEAM-проектами, многие учащиеся по-иному начинают смотреть на естественные науки. Она отмечает, что каждая профессия имеет экологический аспект, и экологические знания являются важными для каждого человека вне зависимости от сферы деятельности [4] – и это еще один аргумент, повышающий ценность Green STEAM-подхода в образовании – независимо от профессии будущего специалиста.

Green STEAM-подход позволяет эффективно использовать экологическое образование для преподавания в логике STEAM. В основе Green STEAM-подхода лежит концепция о том, что изучение обстоятельств и алгоритма решения какой-либо проблемы приводит к тому, что учащийся овладевает основными знаниями, умениями, навыками, которые могут применяться и в других ситуациях с отличными от предыдущей ситуации наборами фактов и обстоятельств. Этот навык педагоги и работодатели признают дефицитным у современных специалистов.

Green STEAM-подход поддерживает: изучение природных систем, включая изменение климата и трансформацию экосистем; изучение естественных наук в контексте; ориентацию на прикладные науки; образовательные программы, основанные на познании окружающей среды, связанные с естественно-научным образованием и инженерным проектированием в экологии; стимулирование критического мышления и решение проблем через проектное обучение.

Разработка и Green STEAM-занятий, и Green STEAM-проектов начинается с опре-

деления реально существующей проблемы, которая может иметь местный, региональный или глобальный уровень. Центральным вопросом должна быть проблема, которую учащиеся признают и которая не имеет немедленного четкого решения.

Учащиеся погружаются в проблемную ситуацию, которая вызывает любопытство – что стимулирует изучение различных вариантов ее разрешения посредством установления причинно-следственных связей. Ситуация должна устанавливать связь между прошлым и настоящим опытом учащегося, раскрывать современные представления о проблемах современности и достижениях научно-технического прогресса.

Можно выделить следующие этапы разработки Green STEAM-занятий: выявление проблемной ситуации; изучение теоретических основ, необходимых для решения выявленной проблемы; теоретическое объяснение проблемы с использованием знаний, умений и навыков; практическое применение межпредметных знаний, умений и навыков для решения проблемной ситуации; анализ и оценка полученных результатов.

В целом Green STEAM-подход в образовании можно представить как четырехступенчатый процесс (рисунок).

1. *Проблематизация.* На этом этапе происходит поиск и постановка реальной проблемы. На Green STEAM-занятиях учащиеся изучают реальные экологические проблемы, занимаются разработкой траектории их решения и поиском альтернативных вариантов уменьшения негативных для окружающей среды и жизни общества последствий.
2. *Научно-исследовательская практика.* Это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических, учебных, учебно-исследовательских, экспериментально-опытных, творческих заданий с использованием элементов научного исследования.
3. *Инженерное проектирование* выступает гибким процессом, позволяющим учащимся проектировать, разрабатывать решения проблемы, создавать прототипы инженерных сооружений, а затем тестировать их. На этом этапе также важно подчеркнуть, что нежизнеспособность прототипа может быть поводом к переосмыслению инженерного подхода, служить стимулом к более удачному перепроектированию и изменению дизайна решения в ходе череды итераций. Важной частью работы над проектом является анализ, перепроектирование, а затем повторное тестирование, пока не будет найдено жизнеспособное решение.

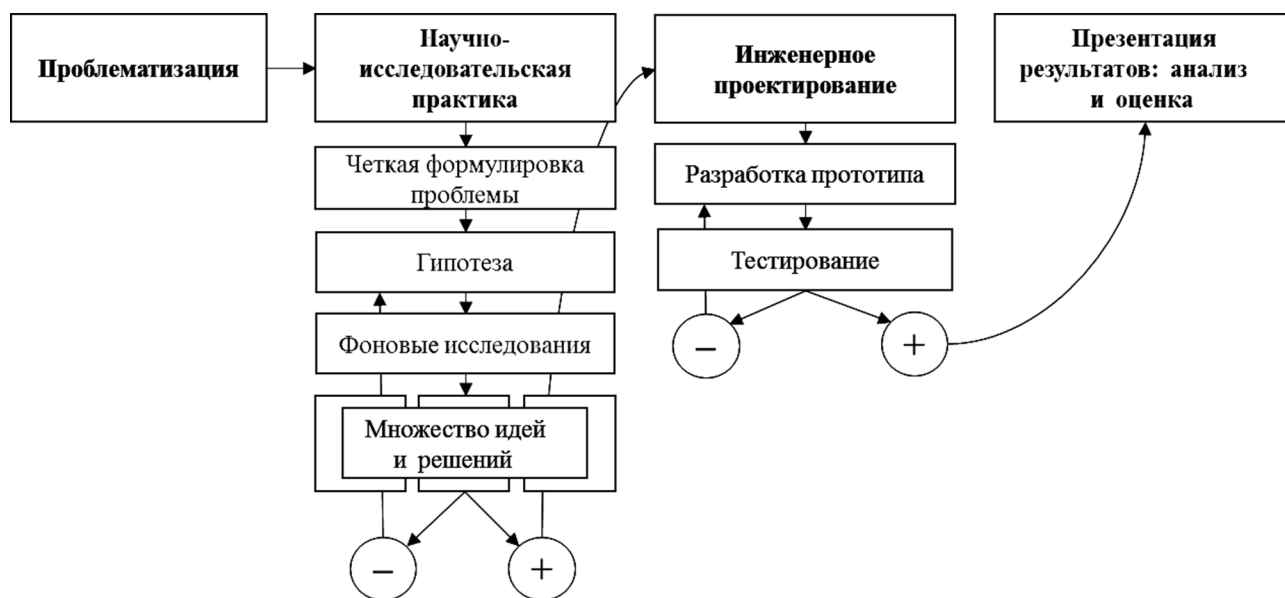


Рисунок. – Процесс проектирования в STEAM-образовании

4. *Презентация результатов.* Умение представить результаты своей деятельности является важным этапом как для внешней оценки, так и для самооценки. Это своего рода рефлексивный этап [3].

Green STEAM-подход базируется на проектом обучении в логике STEAM-образования. Авторы рассматривают STEAM-проект как результат интеграции научно-исследовательской практики и инженерного проектирования (рисунок).

STEAM-проект = научно-исследовательская практика + инженерное проектирование

На базе Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка (БГПУ) в течение нескольких лет ведется системная работа по внедрению Green STEAM-подхода в образовательное пространство учреждений образования Республики Беларусь:

- с 2015 года на факультете естествознания БГПУ работает студенческая научно-исследовательская лаборатория «Green STEAM». Последние два года СНИЛ специализируется на разработке методического обеспечения и внедрении Green STEAM-подхода в образовательное пространство учреждений образования Республики Беларусь;
- с 2017 года в БГПУ работает ресурсный центр Green Office BSPU – креатив- и стартап-площадка, интегрирующая в повседневную жизнь университета идеи устойчивого развития;
- с 2018 года на базе БГПУ работает STEAM-центр, главная задача которого – апробация STEAM-занятий и STEAM-проектов, разработанных студентами – будущими педагогами.

Работа всех этих структур акцентирована на реализации Green STEAM-подхода в образовании.

Используется ряд направлений реализации Green STEAM-подхода. Основные из них – внеклассные Green STEAM-занятия по предметам естественно-научного цикла на базе агробиостанции, командные проекты экологического содержания, эколого-экспериментальные проекты, социальное проектирование экологического содержания, применение цифровой лаборатории в экологических экспериментах, экологическое сотрудничество.

В настоящее время разработан и апробирован ряд Green STEAM-занятий: «Незолотое золото» – о деградации почвенного покрова; «Химия красной капусты» – о роли природных индикаторов в жизни человека; «Выживает не только сильнейший» об адаптации организмов к окружающей среде; «Подарки и тайны болот» – о роли болот в биосфере; «Энергия желтого карлика» – о роли солнечной энергии как альтернативе углеводородному топливу; «Батарейка: от истока до утилизации» – о проблемах переработки электрических элементов; «Черное пятно» – о проблемах ликвидации антропогенных катастроф;

На базе учреждений общего среднего образования проводились Green STEAM-проекты: «Невидимая жизнь мусора» – о проблеме утилизации отходов и «Мыльная опера» – о направлении создания натуральных средств гигиены.

Участниками Green STEAM-занятий и Green STEAM-проектов выступают учащиеся учреждений общего среднего образования (от 15 до 30 человек в зависимости от формы работы), студенты различных факультетов и Институты БГПУ (около 30 волонтеров на постоянной основе).

Все названные направления прошли апробацию, вызвали интерес аудитории и продемонстрировали жизнеспособность в образовательном пространстве учреждений образования.

Выводы. Подготовка будущих специалистов всех областей человеческой деятельности начинается со школьной скамьи, и педагоги всего мира ищут новые и эффективные методы и технологии для формирования у молодежи компетенций XXI века в свете реализации концепции устойчивого развития, отображающей глобальные и локальные проблемы современности:

- реализация концепции невозможна без трансформации мышления современного общества;
- реализация концепции возможна только при понимании человеком всех взаимосвязей в системе «природная среда – социум – экономика»;
- достижение этой цели требует изменения педагогических подходов в образовании в сторону межпредметности с целью

формирования у обучаемых научной картины мира;

- в современных условиях значимым становится не столько приобретение учащимися готовых знаний, сколько их собственные усилия, инициатива, поисковая деятельность по созданию нового знания. Поставленная задача выполняется с помощью проектного метода.

Одним из направлений трансформации мышления подрастающего поколения выступает STEAM-образование – эмпирический подход к обучению, который поощряет решение реальных проблем.

В свете реализации концепции устойчивого развития и определяющей роли в этом экологизации образования актуальным интегративным направлением, нацеленным на перевод экологических знаний в экологические компетенции, выступает Green STEAM-подход.

В статье рассматривается авторский подход к STEAM-проектированию и реализации Green STEAM-подхода.

ЛИТЕРАТУРА

1. National Wildlife Federation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nwf.org/>. – Дата доступа: 05.09.2019.
2. Sanders M. STEM, STEM education, STEMmania [Электронный ресурс] // The Technology Teacher. – 2009. – № 68 (4). – P. 20–26.
3. Greening STEM Educator Resources NEEF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.neefusa.org/eeweek/greening-stem/approach> – Дата доступа: 05.09.2019.
4. Resources for STEAM / Edutopia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.edutopia.org/article/STEAM-resources>. – Дата доступа: 11.09.2019.

REFERENCES

1. National Wildlife Federation [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.nwf.org/>. – Data dostupa: 05.09.2019.
2. Sanders, M. STEM, STEM education, STEMmania [Elektronnyj resurs] // The Technology Teacher. – 2009. – № 68 (4). – P. 20–26.
3. Greening STEM Educator Resources NEEF [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.neefusa.org/eeweek/greening-stem/approach>. – Data dostupa: 05.09.2019.
4. Resources for STEAM / Edutopia [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.edutopia.org/article/STEAM-resources>. – Data dostupa: 11.09.2019.