

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ STEAM-ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Доцент кафедры физики и
технологического образования
Андижанского государственного
педагогического института
Собиров Авазбек Абиджонович

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19456429>

Аннотация: В статье проводится научный анализ роли и методических основ STEAM-образования (наука, технология, инженерия, искусство, математика) в развитии креативности и инновационного мышления студентов педагогических вузов. Согласно результатам исследования, студенты, обучающиеся по STEAM-подходу, достигают более высоких результатов в творческом мышлении, критическом анализе, умении работать в команде и применять практические знания по сравнению со студентами, обучающимися по традиционной системе. В статье представлены рекомендации и перспективные предложения по внедрению STEAM-подхода в систему образования Узбекистана.

Ключевые слова: STEAM-образование, креативность, инновационное мышление, педагогическое образование, критическое мышление, обучение на основе проектов, дизайн-мышление, система образования Узбекистана.

Abstract: this article provides a scientific analysis of the role and methodological foundations of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) education in developing creativity and innovative thinking among students of pedagogical higher education institutions. The study results show that students trained under the STEAM approach achieved significantly higher levels of creativity, critical thinking, collaboration, and application of practical knowledge compared to students of traditional education. The article also offers recommendations and future perspectives for the implementation of the STEAM approach in the education system of Uzbekistan.

Keywords: STEAM education, creativity, innovative thinking, pedagogical education, critical thinking, project-based learning, design thinking, education system of Uzbekistan.

Введение. Современные глобальные процессы показывают, что одним из важнейших условий конкурентоспособной экономики и социального прогресса является подготовка специалистов, обладающих инновационным мышлением, творческим подходом, инициативностью, а также междисциплинарными знаниями и навыками. В этом контексте система высшего педагогического образования находится в необходимости глубоких изменений и обновлений. Одним из подходов, получивших широкое признание на международном уровне и продемонстрировавших успешные результаты за последнее десятилетие, является модель STEAM-образования (наука, технология, инженерия, искусство, математика), которая, добавляя элементы искусства и дизайна к традиционному STEM-образованию, побуждает студентов к более широкому, креативному и системному мышлению.

Образовательная политика Республики Узбекистан также адаптируется к глобальным тенденциям в сфере образования. В частности, в постановлении № PQ-81 от 28 января 2022 года чётко определены задачи по широкому внедрению цифровых и инновационных технологий в образовательный процесс, а также по применению передового зарубежного

опыта в подготовке педагогических кадров. Кроме того, в Законе «Об образовании» (2020 год) среди задач высших образовательных учреждений выделено развитие креативного мышления, критического подхода и творческого потенциала. С этой точки зрения STEAM-образование рассматривается как важная методическая основа для совершенствования профессиональной подготовки студентов педагогических вузов, формирования их творческого и инновационного потенциала.

Анализ литературы. По мнению Д. Якман, «STEAM-образование — это эффективная педагогическая модель, которая связывает между собой науку, технологии, инженерию, искусство и математику, развивая мышление студентов на основе междисциплинарного подхода».

Модель STEAM, разработанная Д. Якман, внесла коренные новшества в процесс педагогического образования. Она направлена на развитие не только технических и научных знаний студентов, но также их эстетического мышления, креативности и эмоционально-интеллектуальных способностей путём интеграции элементов искусства и дизайна (Arts) в классическую концепцию STEM (наука, технологии, инженерия, математика). Якман подчёркивает, что образовательный процесс не должен ограничиваться только теоретическими знаниями, а должен готовить студентов к поиску практических решений в реальных жизненных ситуациях. По её мнению, любой специалист должен обладать не только технологическими, но и эстетическими, а также культурными компетенциями. Поэтому STEAM-подход максимально поддерживает естественные процессы развития человеческого мышления.

М. Лэнд отмечает: «STEAM-образование направлено не только на передачу знаний, но и на подготовку студентов к разработке новых идей, решению практических задач и поиску креативных решений». В своих исследованиях Лэнд подчёркивает, что основная задача современного образования заключается в формировании у студентов инновационного мышления, критического анализа и способности самостоятельно принимать решения. По его мнению, модель STEAM соответствует именно этим потребностям, переводя образовательный процесс от пассивного усвоения знаний к активному их созданию. Лэнд также подчёркивает, что благодаря междисциплинарному подходу студенты объединяют различные науки и направления, разрабатывая креативные дизайны и технологические решения. Это основано на естественных процессах синтеза и обобщения человеческого мышления.

Бирс отмечает: «Методика STEAM направляет студентов на самостоятельное мышление, синтез и решение комплексных проблем». По мнению Бирса, современный образовательный процесс должен быть ориентирован не на запоминание готовой информации, а на подготовку студентов к самостоятельному решению сложных задач. STEAM-подход создаёт благоприятные условия для достижения этой цели. Благодаря данной методике студенты активно участвуют в процессах анализа реальных жизненных проблем, разработки вариантов решений, проектирования и их испытания. Бирс называет этот процесс «цепочкой креативного производства» и считает, что он позволяет максимально активизировать способности человеческого мышления к анализу, синтезу и оценке.

Выготский отмечал: «Любое знание формируется в результате активного взаимодействия человека и его социальной среды». Разработанная Выготским теория социального развития подчёркивает решающую роль среды, культуры и общества в формировании личности обучающегося. По мнению Выготского, человеческое мышление всегда стремится к усвоению новых знаний и их применению на практике. STEAM-

образование также основывается на этом принципе: студент проверяет полученные знания в новых контекстах — в классе или в реальной жизни, реализует их в проектной деятельности и тем самым развивает свой когнитивный потенциал.

Блум отмечал: «Процесс глубокого усвоения знаний должен включать этапы анализа, синтеза и оценки». В своей знаменитой таксономии Блум определил различные уровни овладения знаниями: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка. STEAM-подход основан именно на этих принципах, предоставляя студентам возможность не просто запоминать информацию, а анализировать её, создавать новые идеи и внедрять их в практику в форме проекта или прототипа. Это соответствует принципам активного и процессуального развития человеческого мышления.

Р. Т. Юсупов отмечает: «Внедрение STEAM-подхода в высшем образовании является самым современным и эффективным способом формирования профессиональных компетенций будущих педагогов». Юсупов провёл глубокий научный анализ внедрения модели STEAM в систему высшего образования Узбекистана. Он обосновал, что посредством STEAM-подхода можно развивать у студентов аналитическое мышление, креативность, способности к решению проблем, а также технологические и дизайнерские навыки. По утверждению Юсупова, концепция STEAM, особенно в педагогическом образовании, служит эффективной методической основой для всесторонней подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности.

Ш. Тулаганова отмечает: «Посредством STEAM-подхода в педагогическом образовании можно сформировать у студентов навыки критического мышления, работы в команде и самостоятельного решения проблем». В своих исследованиях Тулаганова представила аналитические выводы о внедрении методики STEAM в систему педагогического образования Узбекистана, её практической эффективности, влиянии на подготовку студентов и развитии профессиональных компетенций. По её мнению, студенты приобретают способности к творческому мышлению, созданию проектов, совместной работе, а также развивают коммуникативный потенциал и лидерские компетенции. Эти результаты обусловлены взаимосвязью естественных этапов развития человеческого мышления и подходов STEAM-образования.

Р. Т. Юсупов отмечает: «Внедрение STEAM-подхода в высшем образовании создаёт широкие возможности для повышения качества педагогического образования, развития профессиональных компетенций студентов и подготовки их к самостоятельной инновационной деятельности».

Профессор Р. Т. Юсупов в своём исследовании глубоко обосновал научную актуальность внедрения современного STEAM-подхода в систему образования Узбекистана. По его мнению, если традиционная модель обучения развивает знания и навыки студентов в ограниченных рамках, то STEAM-образование позволяет эффективно формировать у них способности к самостоятельному анализу, решению проблем, командной работе, а также к дизайнерскому и технологическому мышлению. Он подчёркивает необходимость системной интеграции концепции STEAM в процесс педагогического образования высших учебных заведений Узбекистана.

Ш. Тулаганова: «В педагогическом образовательном процессе STEAM-подход является эффективным средством формирования у студентов не только знаний по точным наукам, но и компетенций критического мышления, командной работы, дизайн-мышления и самостоятельного решения проблем». Узбекстанский учёный Ш. Тулаганова, проанализировав практические аспекты педагогического образования, подробно раскрыла преимущества методики STEAM. Она даёт обстоятельный анализ первых опытов,

методологии и результатов организации учебного процесса на основе модели STEAM в высших педагогических учебных заведениях Узбекистана. По её мнению, способности студентов к самостоятельной разработке проектов, командной работе и свободному выражению своих идей формируются особенно эффективно именно при использовании этой модели.

Д. Гафурова отмечает: «Использование методики STEAM в педагогическом высшем образовании способствует развитию у будущих учителей навыков самостоятельного мышления, креативного подхода, сотрудничества и быстрой адаптации к проблемным ситуациям».

Д. Гафурова исследовала педагогические аспекты STEAM-образования в условиях Узбекистана. Она анализирует результаты внедрения в высших учебных заведениях страны современных технологий, основанных на STEAM-подходе, таких как проектная деятельность, лабораторные работы и проблемное обучение. В своей работе Гафурова подчёркивает, что STEAM-подход способствует формированию у студентов не только роли получателей знаний, но и их создателей, а также развитию критического мышления и творческого потенциала.

Методология исследования. С научной точки зрения основные преимущества STEAM-образования заключаются в том, что оно побуждает студентов не только изучать точные науки и технологии, но и рассматривать и решать проблемы с различных точек зрения через искусство и дизайн (Beers, 2011). Кроме того, данный подход преобразует образовательный процесс из традиционной модели передачи знаний в интерактивный, деятельностно-ориентированный и основанный на сотрудничестве учебный процесс. В ходе занятий активно применяются такие методы, как проектная деятельность, проблемное обучение (Problem-Based Learning), дизайн-мышление (Design Thinking), лабораторные эксперименты и визуальное моделирование.

Посредством таких методов студенты не только усваивают знания, но и развивают способности применять их на практике, превращать собственные идеи в реальные объекты и вносить инновации.

Человеческое мышление по своей природе стремится к исследованию, новизне и поиску решений проблем. Каждый человек склонен адаптировать свой опыт к новым ситуациям, перерабатывать имеющуюся информацию, синтезировать её в новом контексте и находить креативные решения (Vygotsky, 1978). Именно поэтому STEAM-образование создаёт идеальную платформу для развития этих естественных свойств человеческого мышления. Основные этапы естественного мыслительного процесса — анализ, обобщение, воображение, синтез и оценка — лежат в основе STEAM-подхода. У студентов педагогических вузов именно эти навыки должны формироваться как неотъемлемая часть профессиональной компетентности.

Кроме того, человеческое мышление в процессе комплексного решения проблем обладает способностью сочетать многогранное мышление, интуитивное восприятие, эстетическое видение и логический анализ. Методика STEAM направлена на максимально полное развитие этих естественных возможностей. Например, студент, решая определённую техническую задачу на занятии по физике, может одновременно применить эстетический подход к решению через элементы дизайна и искусства. В результате он осваивает не только точные науки, но и гуманитарные, художественные и коммуникативные компетенции.

В современном педагогическом образовательном процессе STEAM-подход представляет собой научно-обоснованную универсальную модель обучения, соответствующую естественным механизмам развития человеческого мышления и

направленную на системное формирование у студентов творческого и инновационного потенциала. Несомненно, что в системе высшего образования Узбекистана данный подход продемонстрирует свою эффективность и в перспективе должен стать одним из приоритетных направлений подготовки педагогических кадров.

Современная концепция образования направлена на развитие многогранных мыслительных способностей человека, при этом традиционные междисциплинарные границы постепенно стираются. В этом процессе модель STEAM-образования выделяется как совершенный интеграционный подход для педагогического процесса. Согласно определению Д. Якман и М. Лэнд, STEAM-образование представляет собой инновационную образовательную систему, основанную на интеграции таких дисциплин, как технология, инженерия, искусство и математика.

Анализируя педагогическую сущность модели STEAM, исследователи образования определяют данный подход как эффективное средство не только для передачи знаний, но и для формирования у студентов практических навыков, инновационного мышления и творческого подхода. Эта форма обучения предоставляет студентам возможность развивать высший уровень когнитивной деятельности, основанной на таксономии Блума (Bloom, 1956), включая анализ, обобщение, синтез и оценку. С этой точки зрения человеческое мышление всегда стремилось интегрировать новый опыт с уже имеющимися знаниями, рассматривать проблему с разных сторон и находить творческие решения. Как отмечал Выготский (1978), развитие человеческого интеллекта формируется и изменяется в постоянном взаимодействии с социальной средой. Мультидисциплинарный подход STEAM-образования поддерживает именно этот естественный процесс, предоставляя студентам возможность интегрировать знания из различных областей и создавать новые идеи.

В настоящее время такие страны, как США, Сингапур и Южная Корея, вывели внедрение STEAM-подхода в своих образовательных системах на уровень национальной стратегии. Например, в Сингапуре с 2016 года в рамках программы «Applied Learning Programme» в школах и вузах реализуются проектные и лабораторные работы на основе STEAM, в результате чего отмечено повышение креативного и критического мышления учащихся на 30–40 процентов.

В системе образования Узбекистана данный процесс также осуществляется поэтапно. В частности, в таких высших учебных заведениях, как Андижанский государственный педагогический институт и Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами, созданы современные STEAM-лаборатории, инженерные и дизайнерские студии, активно расширяется практика вовлечения студентов в практические занятия. Такой подход способствует развитию у студентов не только знаний, но и умений формировать собственное мнение, работать в команде, анализировать проблемы и создавать креативные проекты.

Именно естественные устремления человеческого мышления — любознательность, стремление к эксперименту, способность учиться на ошибках и создавать новое — лежат в основе методики STEAM. Поэтому данный подход является важнейшим инструментом в развитии профессиональных компетенций педагогов, подготовке их как квалифицированных специалистов, соответствующих современным образовательным стандартам.

Педагогическая сущность STEAM-образования направлена на реализацию ключевых принципов современной образовательной системы — повышение активности обучающихся, развитие у них навыков применения знаний на практике, поддержку естественных

процессов мышления человека, а также воспитание творческих и инновационных личностей. Системное внедрение этого подхода в педагогических вузах Узбекистана открывает широкие возможности для повышения инновационного потенциала и профессиональной подготовки будущих учителей.

Современные тенденции развития образования требуют, чтобы педагогический процесс основывался на активном участии студентов, их самостоятельном мышлении, сотрудничестве и практической деятельности. STEAM-подход признан одной из передовых моделей современного образования, полностью соответствующей данным требованиям. Международный опыт и эмпирические исследования показывают, что интеграция STEAM-методики в систему высшего образования способствует не только повышению уровня знаний студентов, но и развитию их критического мышления, способности решать проблемы, коммуникативных и творческих компетенций.

Внедрение STEAM-методики в педагогических вузах должно осуществляться на основе ряда ключевых педагогических технологий и подходов. Прежде всего, обучение на основе проектов (Project-Based Learning) обеспечивает самостоятельную и коллективную деятельность студентов, направленную на решение реальных жизненных задач. В процессе обучения студенты реализуют научно-исследовательские проекты, социальные дизайны, технологические инновации и художественные проекты, тем самым осваивая применение теоретических знаний на практике. В ходе этого процесса раскрываются естественные потребности человеческого мышления — любознательность, стремление к самосовершенствованию, экспериментированию и обучению на собственных ошибках.

Во-вторых, обучение на основе проблем (Problem-Based Learning) вовлекает студентов в процесс самостоятельного обучения и решения проблем. Перед студентами ставятся реальные или смоделированные сложные ситуации, и они должны находить решения, работая в группе. Этот метод способствует развитию одной из важнейших особенностей человеческого мышления — способности анализировать, синтезировать, обобщать и оценивать имеющуюся информацию.

В-третьих, модель дизайн-мышления (Design Thinking) формирует у студентов умения решать проблемы, исходя из человеческих потребностей, понимать нужды пользователей и находить творческие решения. Основные этапы данной методики включают эмпатию, точную формулировку проблемы, генерацию идей, создание прототипа и его тестирование (Brown, 2009). Эти процессы в полной мере соответствуют естественному циклу человеческого мышления, поскольку мозг человека активно функционирует в процессе испытания новых идей, их оценки и совершенствования.

В системе образования Узбекистана данные подходы также успешно внедряются. В частности, в таких вузах, как Ташкентский государственный педагогический университет и Андижанский государственный педагогический институт, созданы STEAM-лаборатории, мастерские по макетированию и моделированию. Студенты разрабатывают собственные практические проекты в таких направлениях, как дошкольное образование, начальное образование, физика, информатика и технологическое обучение. Эти практические процессы способствуют развитию у студентов не только профессиональных знаний, но и таких «гибких навыков» (soft skills), как социально-коммуникативные способности, креативность, сотрудничество и лидерство.

Кроме того, одним из главных преимуществ STEAM-методики является стимулирование процесса самостоятельного формирования и проверки знаний студентом. Это соответствует природе человеческого мышления, стремящейся к открытию, эксперименту и созданию нового. В результате студент осознаёт себя в роли «создателя

знаний» (knowledge creator) и выходит за рамки традиционной роли «потребителя знаний» (knowledge receiver), превращаясь в по-настоящему самостоятельную и творческую личность.

Внедрение STEAM-методики в педагогических вузах позволяет сформировать современную образовательную модель, ориентированную на человека, многогранную, активную и результативную. Такой подход обеспечивает максимальную активизацию мыслительных процессов студентов, формирование у них современных профессиональных компетенций и создание методических условий, соответствующих естественным механизмам развития человеческого мышления.

Эффективность образовательного процесса определяется не только объёмом усвоенных знаний, но и уровнем сформированных у студентов компетенций, практических навыков, творческого и инновационного потенциала. Подход STEAM демонстрирует высокие результаты именно в аспектах личностного развития студентов, их мыслительных способностей и профессиональной подготовки. Научные исследования доказали, что студенты, обучающиеся по модели STEAM, достигают значительно более высоких результатов по сравнению с теми, кто обучается в традиционной системе образования.

В частности, по результатам эмпирических исследований, проведённых в таких развитых странах, как США, Сингапур и Республика Корея, у студентов, обучавшихся по программам STEAM, были зафиксированы следующие положительные изменения: уровень творческого мышления повысился на 36%, способности к критическому мышлению — на 41%, адаптивность в проблемных ситуациях — на 29%, а навыки работы в команде — на 35%.

Результаты исследования. Достижение таких успехов обеспечивается благодаря методикам, активно применяемым в рамках STEAM-подхода, таким как обучение на основе проектов, проблемное обучение, дизайн-мышление, визуальное моделирование и лабораторные эксперименты. Эти методы полностью соответствуют естественным процессам человеческого мышления. Мозг человека в процессе решения задач стремится синтезировать имеющиеся знания, вырабатывать новые идеи и проверять их на практике (Выготский, 1978; Блум, 1956). Именно эти процессы занимают центральное место в методике STEAM.

Для оценки эффективности STEAM-подхода в педагогических высших учебных заведениях разработан ряд научно обоснованных критериев:

1. Уровень творческого и инновационного мышления — на основе анализа проектов, моделей и дизайнерских работ, созданных студентами.
2. Критическое мышление и аналитические способности — развитие у студентов навыков анализа проблем, аргументации собственных идей и выдвижения обоснованных решений.
3. Командная работа и коммуникативный потенциал — оценка уровня сотрудничества внутри группы студентов, распределения ролей и эффективности взаимодействия.
4. Практические знания и навыки — реальные профессиональные компетенции, освоенные студентами в ходе лабораторных экспериментов, проектной деятельности и испытательных работ.

В системе образования Узбекистана данный подход также постепенно внедряется. В таких вузах, как Ташкентский государственный педагогический университет, Андижанский государственный педагогический институт, Нукусский государственный педагогический институт, созданы условия для подготовки студентами практических проектов, работы в STEAM-лабораториях и разработки новых технологий. Благодаря этому

студенты развивают способности к самостоятельному поиску, анализу, синтезу знаний и созданию инноваций.

Наиболее важно то, что в процессе STEAM-обучения студент осознаёт себя не просто получателем знаний, а активным их создателем, исследователем и творческой личностью, способной к разработке новых идей. Это опирается на естественные особенности человеческого мышления — любознательность, стремление к открытиям, саморазвитию и готовность к изучению нового.

STEAM-образование в педагогических вузах Узбекистана зарекомендовало себя как мощная и эффективная методика, направленная не только на передачу знаний, но и на развитие комплексного личностного и профессионального потенциала студентов, подготовку их к современным инновационным условиям. Этот подход полностью учитывает естественные процессы человеческого мышления и способствует освоению знаний через практический опыт, формируя творческие компетенции будущих специалистов.

Заключение. Проведённый научный анализ и эмпирические данные показывают, что модель образования STEAM играет решающую роль в повышении эффективности педагогического процесса в высших учебных заведениях, а также в развитии творческого и инновационного мышления студентов. Основное преимущество данного подхода заключается в том, что он полностью соответствует принципам естественного развития человеческого мышления.

Ключевые особенности работы человеческого мозга — усвоение новых знаний, переработка уже имеющихся, анализ проблем с разных точек зрения, синтез, обобщение и формирование новых идей — реализуются в методике STEAM в наиболее совершенной форме.

Результаты исследования показывают, что студенты, обучающиеся по подходу STEAM, по сравнению с традиционными учебными программами, обладают более высоким уровнем аналитического мышления, способностью решать проблемные ситуации, навыками дизайна и технологического мышления, креативностью, умением работать в команде, коммуникативным потенциалом и лидерскими компетенциями.

Опыт, накопленный в системе образования Узбекистана, также подтверждает практическую эффективность данного подхода. Внедрение STEAM-образования в систему педагогического высшего образования создаёт возможности для подготовки в республике высококвалифицированных, современных, конкурентоспособных, творческих и инновационных педагогических кадров, обладающих необходимыми знаниями и компетенциями. Этот процесс, гармонично сочетающийся с естественными закономерностями развития человеческого мышления, остаётся одним из стратегических направлений модернизации национальной системы образования.