

## ПОНИМАНИЕ STEAM: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С НАУКОЙ, ТЕХНОЛОГИЕЙ, ИНЖЕНЕРИЕЙ, ИСКУССТВОМ И МАТЕМАТИКОЙ

*Рафикова Рената Анатольевна*

*Старший преподаватель кафедры  
«Креативная педагогика и психология»*

*Наманганского государственного педагогического института*

*[natalistratilat2089@gmail.com](mailto:natalistratilat2089@gmail.com)*

**Аннотация.** В данной статье представлен обзор ключевых компонентов STEAM-образования: науки, технологий, инженерии, искусства и математики. Рассматривается, каким образом дети в возрасте от рождения до 5 лет взаимодействуют с концепциями и материалами STEAM, а также каким образом взрослые могут поддерживать и стимулировать обучение и развитие детей в этих областях. Данный анализ представляет собой интерактивный образовательный ресурс, разработанный для профессионального развития специалистов в области раннего детства — супервизоров, координаторов, менеджеров и педагогов. Его цель — углубить понимание того, как маленькие дети взаимодействуют с концепциями и идеями STEAM (наука, технология, инженерия, искусство и математика). Кроме того, статья предлагает взрослым методологические рекомендации и стратегии для поддержки изучения и развития STEAM-компетенций в условиях раннего обучения.

**Ключевые слова:** STEAM, Science (наука), Technology (технология), Engineering (инженерия), Art (искусство) и Mathematics (математика).

## UNDERSTANDING STEAM: EARLY CHILDREN'S ENGAGEMENT WITH SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ARTS, AND MATHEMATICS

**Abstract.** This article provides an overview of the key components of STEAM education: science, technology, engineering, art, and mathematics. It explores how children from birth to age five interact with STEAM concepts and materials, as well as how adults can support and stimulate children's learning and development in these areas. The analysis serves as an interactive educational resource developed for professional development of early childhood specialists—supervisors, coordinators, managers, and educators. Its purpose is to deepen understanding of how young children engage with STEAM concepts and ideas (science, technology, engineering, art, and mathematics). Additionally, the article offers methodological guidelines and strategies for adults to support the study and development of STEAM competencies within early learning environments.

**Keywords:** STEAM, Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics.

## STEAMNI TUSHUNISH: ERTA YOSHDAGI BOLALARNING FAN, TEXNOLOGIYA, MUHANDISLIK, SAN'AT VA MATEMATIKA BILAN ISHTIROK ETISHI

**Annotatsiya.** Ushbu maqola STEAM ta'limining asosiy tarkibiy qismlari: fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika haqida umumiy ma'lumot beradi. Unda

*bolalar tug'ilgandan 5 yoshgacha bo'lgan STEAM konsepsiyalari va materiallari bilan qanday shug'ullanishi, shuningdek, kattalar bolalarning ushbu sohalarda o'qishi va rivojlanishini qanday qo'llab-quvvatlashi va rivojlantirishi mumkinligi o'rganiladi. Ushbu tahlil erta bolalik mutaxassislari - nazoratchilar, fasilitatorlar, menejerlar va o'qituvchilarning kasbiy rivojlanishi uchun mo'ljallangan interaktiv ta'lim resursidir. Uning maqsadi yosh bolalarning STEAM (fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika) konsepsiyalari va g'oyalari bilan qanday shug'ullanishini chuqurroq tushunishdir. Bundan tashqari, maqola kattalarga erta ta'lim sharoitida STEAM kompetentsiyalarini o'rganish va rivojlantirishni qo'llab-quvvatlash bo'yicha metodologik tavsiyalar va strategiyalarni taklif etadi.*

**Kalit so'zlar:** STEAM, Fan, Texnologiya, Muhandislik, San'at va Matematika.

## ВВЕДЕНИЕ

В условиях стремительной глобализации и цифровой трансформации общества особое значение приобретает формирование у подрастающего поколения навыков, необходимых для успешной адаптации и конкурентоспособности в современном мире. STEAM-образование, объединяющее науку (Science), технологии (Technology), инженерию (Engineering), искусство (Arts) и математику (Mathematics), становится ключевым подходом в развитии критического мышления, творческих способностей и междисциплинарного мышления у детей. В Республике Узбекистан, где реформы в сфере образования направлены на интеграцию инновационных методик, внедрение STEAM-программ в структуре дошкольного образования приобретает особую актуальность. Это позволит не только повысить качество раннего обучения, но и заложить прочный фундамент для формирования компетенций, востребованных в условиях глобального технологического прогресса и экономической интеграции. Введение STEAM-образования на дошкольном этапе способствует развитию у детей любознательности, инициативности и способности к решению комплексных задач, что является необходимым условием успешного развития личности в современном обществе.

Понимание STEAM и его применение в раннем детстве. Аббревиатура STEAM обозначает пять междисциплинарных направлений: Science (наука), Technology (технология), Engineering (инженерия), Art (искусство) и Mathematics

(математика). Все эти области объединены общим подходом, основанным на сборе и анализе доказательств для формирования знаний и решения практических задач.

Обучение STEAM у детей раннего возраста происходит естественным образом через исследовательскую деятельность, игру и экспериментирование. Ежедневные взаимодействия с окружающим миром предоставляют малышам возможность развивать навыки и концепции, лежащие в основе STEAM. Взрослые играют важную роль, создавая благоприятные условия и поддерживая любознательность детей, что способствует формированию прочной базы для дальнейшего обучения.

### **МЕТОДЫ И АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ.**

Научные исследования подтверждают положительную связь между ранним опытом в области STEAM и успешностью детей в школе и последующей академической деятельности. Таким образом, интеграция STEAM-компонентов в воспитание и образование малышей является важным фактором их всестороннего развития.

Обучение в области STEAM начинается с самых ранних этапов развития ребенка. При этом STEAM-образование не сводится к простому предъявлению младенцам или малышам карточек с изображениями или к обучению формальным математическим уравнениям. Напротив, оно предполагает практическую деятельность, которая естественным образом присутствует в повседневном опыте ребенка. К таким видам деятельности относятся изучение геометрических форм, строительство конструкций из подручных материалов (например, картонных коробок), ролевые игры (например, «продуктовый магазин»), манипуляции с жидкостями и различными материалами (наливание, наполнение и опорожнение контейнеров разного объема), а также смешивание красок для получения новых оттенков.

Это лишь некоторые примеры того, как навыки и концепции STEAM интегрированы в повседневные игры и занятия детей. Несмотря на то, что многие из этих действий не всегда воспринимаются как обучение STEAM, они способствуют развитию у детей исследовательских навыков, формированию

теоретических представлений о мире и умению решать проблемы. В процессе исследования окружающей среды дети испытывают удовлетворение от открытий и самостоятельного поиска решений.

Роль взрослых заключается в создании условий для активного участия детей в таких исследованиях: предоставлении материалов и возможностей, стимулирующих экспериментирование и творческое мышление. Поскольку STEAM-деятельность носит интерактивный и исследовательский характер, она особенно благоприятна для детей, изучающих два языка, способствуя развитию как когнитивных, так и коммуникативных навыков.

Поскольку STEAM-области охватывают широкий спектр навыков и компетенций, они занимают значительную часть образовательной программы «Первый шаг» в дошкольном образовании Республики Узбекистан и включают несколько взаимосвязанных направлений. С рождения дети обладают врожденной готовностью к освоению концепций STEAM, что проявляется в их естественном стремлении познавать окружающий мир.

Что такое STEAM? Буква «S» в STEAM обозначает «наука». Дети — природные исследователи, которые стремятся понять устройство мира посредством последовательных действий, соответствующих научному методу. Научный метод включает наблюдение, формулирование вопросов, выдвижение гипотез, планирование и проведение экспериментов, а также анализ и обсуждение полученных результатов. Даже младенцы и малыши применяют примитивные формы научного метода, осуществляя элементарные эксперименты в процессе познания окружающей среды.

Дети выявляют закономерности и конструируют теоретические модели, объясняющие наблюдаемые явления, собирая при этом эмпирические данные для проверки своих гипотез. Теория в данном контексте представляет собой предположение или возможное объяснение феномена. Например, ребёнок может заметить следы после того, как прошёл по луже, и сформировать гипотезу о том, что способ ходьбы влияет на размер и форму отпечатков. Затем он проверяет эту гипотезу, изменяя манеру передвижения — прыгая на одной ноге или ходя на носочках — и наблюдая за изменениями отпечатков.

Аналогично учёным, дети учатся у окружающих: они наблюдают за действиями сверстников и взрослых, стремятся воспроизвести увиденное, задают вопросы и анализируют полученные результаты, что способствует развитию их познавательных и социальных навыков.

Буква «Т» в STEAM обозначает «Технология». При упоминании технологии часто вспоминаются современные устройства, такие как мобильные телефоны и компьютеры. Однако в более широком смысле под технологией понимается любой рукотворный объект или инструмент, предназначенный для решения практических задач. Технология включает не только сложные электронные приборы, но и простейшие механизмы и инструменты — шкивы, колёса, рычаги, ножницы, пандусы и другие.

Использование таких базовых технологий играет важную роль в когнитивном развитии детей. В процессе игры с этими инструментами дети наблюдают за закономерностями причины и следствия, что способствует формированию у них понимания функциональных связей между объектами и их свойствами. Простые технологические решения позволяют детям наглядно увидеть, как инструменты облегчают выполнение различных задач.

Например, ребёнок может экспериментировать с добавлением колёс под тяжёлый предмет и наблюдать, как это снижает сопротивление при перемещении. Или он может заметить, что наклонный пандус ускоряет движение мяча по поверхности. Такие наблюдения способствуют развитию у детей аналитического мышления и понимания принципов механики в повседневной жизни.

Буква «Е» в STEAM обозначает «Инженерия». Инженерия — это междисциплинарная область, которая применяет знания из науки, математики и технологий для разработки эффективных решений практических задач. Она включает проектирование, выбор и обработку материалов, изготовление и строительство объектов и систем. Инженерия помогает понять принципы функционирования окружающего мира и создавать инновационные конструкции, отвечающие определённым требованиям.

В детском развитии инженерное мышление формируется через активные игровые и творческие процессы. Когда дети проектируют и строят из кубиков или собирают железнодорожные пути, они моделируют инженерные задачи, развивая пространственное мышление и навыки решения проблем. Строительство крепостей из снега, подушек или картона способствует пониманию основ структурной устойчивости и механики материалов.

Эксперименты с организацией потоков воды с помощью палок и камней учат детей анализировать причинно-следственные связи и разрабатывать функциональные конструкции. Такие виды деятельности стимулируют инженерное мышление, способствуют развитию критического анализа и творческого подхода к решению реальных задач.

Буква «А» в STEAM обозначает «Искусство». Творческое мышление является ключевым компонентом успешного освоения дисциплин STEM (наука, технология, инженерия и математика). Именно поэтому искусство было интегрировано в STEM-концепцию, расширив её до STEAM. Учёным, инженерам, разработчикам технологий и математикам необходимо применять инновационный и творческий подход при решении сложных задач.

Образовательные методики в STEAM основаны на активном и самостоятельном исследовании, что характерно и для художественного образования. В раннем возрасте дети вовлекаются в разнообразные виды творческой деятельности — живопись, воображаемые игры, музыку и рисование — которые способствуют развитию сенсорного восприятия и когнитивных навыков.

Искусство представляет собой форму сенсорного исследования: дети ощущают текстуру краски на пальцах, наблюдают за изменением цвета на бумаге. По мере развития дети начинают использовать символы в своём творчестве для представления реальных объектов, событий и эмоций. Рисование и игра служат средствами выражения знаний и чувств ещё до формирования навыков чтения и письма.

Музыка также тесно связана с компетенциями STEAM, включая распознавание паттернов и развитие числовых представлений. Эмпирические

исследования подтверждают, что ранний опыт художественной деятельности способствует когнитивному развитию, улучшает способности к решению проблем и повышает самооценку детей.

Буква «М» в STEAM обозначает «Математика». Математика охватывает понятия чисел и операций, измерения, закономерностей, геометрии и пространственного восприятия. С рождения и до пяти лет дети активно осваивают основы повседневной математики, включая неформальные представления о «большем» и «меньшем», формах, размерах, последовательностях, объёмах и расстояниях. Математика — это инструмент, который дети используют ежедневно для понимания окружающего мира.

Младенцы и малыши рано начинают воспринимать математические категории, такие как геометрические формы и пространственные отношения, исследуя объекты через прикосновения и осязание. Педагоги поддерживают развитие математических навыков с самого раннего возраста, целенаправленно используя математическую терминологию в повседневном общении. Они делают абстрактные математические понятия конкретными, связывая их с реальными объектами и действиями.

### ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ.

Исследования показывают, что младенцы уже в раннем возрасте начинают понимать концепцию «больше» и применяют её для выражения своих потребностей, например, когда просят добавки еды или питья. Раннее знакомство с математическими идеями способствует развитию логического мышления и способности к решению проблем на последующих этапах обучения.

Дети начинают осваивать навыки, связанные с направлениями STEAM, уже в раннем возрасте. Например, наблюдая за падением игрушек, они начинают формировать первоначальные представления о гравитации. Манипулируя различными предметами, малыши различают их физические свойства: мягкие игрушки воспринимаются как мягкие, а пластиковые стаканчики — как твёрдые. В возрасте около одного года дети активно наблюдают и экспериментируют с окружающим миром, стремясь понять фундаментальные физические закономерности, такие как причинно-

следственные связи. При этом они особенно заинтересованы в ситуациях, когда наблюдаемые явления противоречат их ожиданиям.

В одном из исследований детям демонстрировали игрушечную машинку, которая скатывалась со стола и внезапно зависала в воздухе, а также машинку, которая каталась по пандусу и проходила сквозь непрочный барьер — оба эти события нарушали естественные физические законы. Дети, наблюдавшие за «зависанием» машинки, чаще экспериментировали с падением игрушки, тем самым исследуя понятия гравитации. Те же, кто видел прохождение машинки через барьер, проявляли интерес к взаимодействию предметов с поверхностями, исследуя свойства плотности и прочности.

Таким образом, предоставление детям возможностей для знакомства с новыми материалами и необычными явлениями способствует пробуждению их естественного любопытства и стимулирует самостоятельное исследование окружающего мира. Позволяя детям следовать за своим интересом к неожиданным ситуациям, мы поддерживаем развитие их познавательных навыков и научного мышления с раннего возраста.

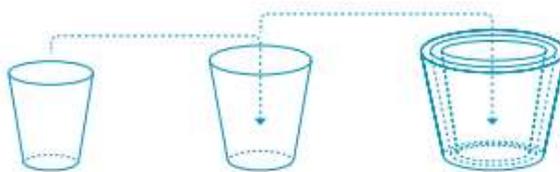
По мере взросления детей игра занимает всё более значимое место в их жизни и становится важным контекстом для освоения навыков STEAM (наука, технология, инженерия, искусство и математика). Исследования демонстрируют, что во время неструктурированной свободной игры дети в возрасте четырёх-пяти лет проводят почти половину времени в деятельности, связанной с математическими понятиями. При этом, хотя математика не является основной целью игры, она естественным образом интегрируется в игровой процесс через использование математического языка и мышления.

Дети активно используют количественные вопросы и сравнения, например: «А много — это сколько?» или «А мало — это сколько?». Они прибегают к визуальным и кинестетическим способам выражения величины, например, размахивая руками для демонстрации размера тыквы или сжимая пальцы вместе, чтобы показать, что что-то было «немного страшно». Такие игровые взаимодействия способствуют формированию у детей интуитивного понимания количественных и пространственных отношений.

Эти ранние игровые опыты с математическими идеями и концепциями создают фундамент для дальнейшего развития более сложных математических и научных навыков. Предоставление детям возможности свободной самостоятельной игры является одним из ключевых способов формирования базовых когнитивных структур, необходимых для успешного обучения на протяжении всей жизни. Взрослые, в свою очередь, играют важную роль в создании и поддержании игровой среды, которая стимулирует исследовательскую активность и способствует развитию STEAM-компетенций.

У детей наблюдается врождённая мотивация к решению проблем, что выступает фундаментом для активного и самостоятельного обучения. В процессе игры, когда дети занимают активную позицию в своём обучении, они самостоятельно принимают решения относительно своих действий и учатся на основе полученного опыта. Заинтересованность в достижении результата стимулирует формирование гипотез, которые дети затем проверяют и при необходимости корректируют.

При самостоятельном выполнении задач дети экспериментируют, выявляют и исправляют ошибки, а также разрабатывают новые стратегии поведения. В одном из исследований детям в возрасте от 2 до 4 лет демонстрировали набор вложенных чашек во время свободной игры. В последующем эксперименте детям предоставляли отдельные чашки без каких-либо инструкций. Несмотря на отсутствие руководства, дети активно поднимали чашки и настойчиво пытались понять принцип их укладывания, демонстрируя естественное стремление к исследованию и решению поставленной задачи.



Когда дети самостоятельно направляют свои исследования, они развивают не только познавательные навыки, но и важные компоненты исполнительной функции, такие как концентрация внимания, мотивация, принятие решений, планирование поведения и решение проблем. Исполнительная функция

представляет собой комплекс когнитивных процессов, обеспечивающих целенаправленное поведение и саморегуляцию. Кроме перечисленных навыков, к исполнительным функциям также относятся когнитивное переключение между задачами, организация действий, самоконтроль (включая регуляцию эмоций и поведения) и рабочая память.

### **ВЫВОДЫ.**

В заключении хотелось бы отметить, что логическое мышление у детей формируется в условиях неопределённости и непредсказуемости окружающего мира. В повседневной жизни события редко бывают абсолютно надёжными и предсказуемыми. Например, хотя нажатие выключателя света обычно приводит к включению лампы, в случае перегоревшей лампочки свет не загорается. Аналогично, взрослые сталкиваются с ситуациями, когда привычные действия не дают ожидаемого результата: автомобиль может не завестись при повороте ключа зажигания, а отправка электронного письма может быть невозможна из-за слишком большого вложенного файла.

Дети учатся ориентироваться в таком мире с частичной непредсказуемостью и противоречивыми данными. Благодаря высокой гибкости когнитивных процессов они способны выявлять закономерности в собранной информации, даже если она содержит исключения и вариабельность. В процессе наблюдения причинно-следственных связей дети фактически ведут статистический учёт событий и используют полученные данные для построения теорий о взаимодействиях в окружающей среде, учитывая их вероятностный и не всегда надёжный характер.

### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Государственная учебная программа дошкольного образовательного учреждения «Первый шаг» Ташкент -2018
2. Анисимова Т.И. Подготовка педагогов для STEAM-образования / Т.И. Анисимова, Ф.М. Сабирова, О.В. Шатунова // Высшее образование сегодня. – 2019 – № 6 – С. 31-35.
3. Баляйкина В.М. Межпредметные связи как принцип интеграции обучения / В.М. Баляйкина, Т.А. Маскаева, М.В. Лабутина и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2019 – № 6 – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29320>

4. Рафиқова, Р. А. (2023). Особенности организации тайм-менеджмента в работе руководителя образовательного учреждения. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(8), 16-21.
5. Рената Анатольевна Рафиқова Анализ преимуществ и ограничений методологии STEMобразования // Science and Education. 2025. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-preimuschestv-i-ogranicheniy-metodologii-stemobrazovaniya>