



МИССИЯ: STEAM

Руководство для этнических меньшинств in STEAM

Пособие для учителей



Co-funded by
the European Union



Этот проект был профинансирован при поддержке Европейской комиссии. Комиссия не несет ответственности за любое использование информации, содержащейся в этой публикации, которая представляет собой лишь мнение автора.



Содержание

01

О проекте

Узнайте, что мы делаем

02

Понимание причин, почему

Рабочие места будущего
Тенденции в образовании
STEAM в двух словах

03

Как говорить на языке STEAM

Обучение, основанное на задачах
Обучение, основанное на проектах
Дизайн-спринт/Дизайн-мышление
Проблемно-ориентированное
обучение
Обучение на основе игр и
геймификация
Биомимикрия
Обучение, основанное на игре

04

Создание онлайн- среды обучения

Организация мероприятий
STEAM онлайн
Интернет-ресурсы
Онлайн-пространства
Дизайн деятельности

05

Дополнительная литература

Книги в STEAM для учителей и
детей

06

Партнеры и контакты

Найдите своего местного посла по
особым поручениям

Резюме

Проект STEAM: МИССИЯ: определяет и создает возможности для детей, принадлежащих к меньшинствам, участвовать в мероприятиях STEAM и в дальнейшем следовать по пути STEAM посредством образования и тренингов с раннего возраста (начальная школа).

Исследования показывают (например, Olsson, M., & Martini, S. E. (2018), Steinke, J. (2017), что женщины и мужчины формируют гендерные роли в детстве, в значительной степени основываясь на воздействии средств массовой информации и популярной культуры. Например, разговоры с друзьями и семьей о науке и потребление научных средств массовой информации в детстве определяет вашу индивидуальность при дальнейшем выборе профессии. Согласно другому исследованию, «Внедрение STEAM в классе для детей младшего возраста», предоставление маленьким детям и детям младшего возраста полезного практического опыта STEAM оказывает благоприятное влияние на их отношение и склонность к STEAM.



Запланированные результаты

R1 – МИССИЯ: STEAM Электронная книга и учебная программа (в том числе и Педагогическая модель, планы уроков, рабочие листы). Для тех, кто принадлежит к этническим меньшинствам, пособие будет выпущено на 7 различных языках: литовском, португальском, русском, польском, украинском, итальянском и испанском. И унифицированный вариант на английском языке.

R2 – МИССИЯ: STEAM Занятия «Науки на диване» по выходным включают 18 уроков в прямом эфире на 7 разных языках, включая литовский, португальский, русский, польский, украинский, итальянский и испанский.

R3 – МИССИЯ: STEAM обучающая платформа сообщества (Включены 18 модифицированных онлайн-уроков на следующих 7 языках: литовском, португальском, русском, польском, украинском, итальянском и испанском; планы уроков и рабочие листы, которые доступны для скачивания; а также педагогическая модель.)





Целевая аудитория

Основной целевой группой являются учащиеся начальных школ из числа этнических меньшинств в возрасте от 6 до 12 лет. Им будет предложено принять участие в образовательных онлайн-мероприятиях (O2/A5), при необходимости может потребоваться помощь родителей при подключении. Для донесения первичной информации с ними планируется связаться посредством средств массовой информации, социальных сетей, национальных образовательных сетей, НПО и школ, некоторые из которых являются нашими ассоциированными партнерами.



Рабочие места будущего

Спрос на профессии, связанные с STEAM, увеличился в результате более широкого использования новых технологий. Кроме того, эпидемия Covid-19 сделала будущее рынка труда крайне неясным и ускорила появление занятости на основе STEAM, поскольку растет спрос на рабочие места, которые стремительно уменьшают разрыв между людьми и компьютерами (ВЭФ, 2020).

Согласно докладу Всемирного экономического форума за 2020 год «Будущее рабочих мест», следующие понятия имеют решающее значение для понимания будущего труда:

- а) ожидается, что темпы внедрения технологий останутся на прежнем уровне и в некоторых секторах могут даже увеличиться;
- б) Для работников автоматизация и рецессия COVID-19 вызывают «двойное нарушение»;
- с) В отличие от предыдущих лет, создание рабочих мест замедляется, а сокращение рабочих мест ускоряется, даже несмотря на то, что количество созданных «рабочих мест завтрашнего дня» в конечном итоге превысит количество сокращенных рабочих мест. (ВЭФ, 2020)

Наука, технология, техническое проектирование, искусство и математика (STEAM) стали центральным направлением как отношений между спросом и предложением, так и, в свою очередь, проблемой для преподавания в средней и старшей школе вплоть до университета, в условиях быстро меняющейся глобальной экономики и появления новых технологий и процессов автоматизации. Решение проблемы подготовки молодежи к этим видам занятости часто ложится на плечи политиков в области образования, педагогов, преподавателей и высших учебных заведений.

Рабочие места будущего

Включение компонента «Искусство» в STEM-образование является одним из его важных аспектов. Интеграция аспектов креативности в образовательную парадигму STEM напрямую связана с тем, что креативность признается ключевой компетенцией нашего века, даже в областях точных наук. Однако общая мотивация и вовлеченность детей в изучение тем STEM – основная проблема в области образования и выбора карьеры STEAM.

Хотя образование STEAM становится все более популярным во всем мире, не все демографические группы в равной степени подвержены его влиянию. Представители расовых и этнических меньшинств по-прежнему недостаточно представлены в области науки, техники, технического проектирования, искусства и математики. Например, существует значительный разрыв между меньшинствами и их коллегами в области информатики и вычислительной техники. Меньшинства составляют лишь примерно 30 % из 5 миллионов занятых в компьютерной индустрии (Руководство для меньшинств в STEM: увеличение разнообразия на рабочем месте, март 2020 г.). В то же время практики STEAM сходятся во мнении, что то, как наука преподается в начальных школах, влияет на восприятие и отношение учащихся к науке, в том числе из этнических меньшинств, а также на их последующий интерес к предметам и карьере STEAM (STEM in Primary School, Scientix 2019, EU).

Рабочие места будущего

Согласно исследованию привлекательности предметов STEM (2019), интерес и восприятие повышаются у детей в начальной школе (8-12 лет). Однако по мере того, как им приходится сталкиваться с дополнительными проблемами, такими как адаптация, культурный шок, изучение нового языка и т.д., и преодолевать их, интересы и восприятие детей из числа этнических меньшинств становится все труднее оценить. В то время и в том возрасте, когда дети больше всего хотят учиться, это мешает им участвовать в мероприятиях STEAM. Изучать курсы STEAM на иностранном языке чрезвычайно сложно, потому что это требует дополнительных лингвистических способностей для понимания терминологии и самого предмета. Молодым людям нравится изучать курсы STEAM и влияние, которое они оказывают на мир, но позже их энтузиазм может быть подавлен, если они сочтут изучение STEAM слишком сложным. Вероятность того, что молодые люди из числа этнических меньшинств преуспеют в областях STEAM, особенно снижается, если у них нет возможности сделать свои первые шаги в этой области на своем родном языке.



Тенденции в образовании

В этом разделе кратко описываются образовательные тенденции, влияющие на образовательные изменения в системе образования по всему миру. Это краткое изложение направлено на изучение и сравнение глобальных тенденций и того, как они решают проблемы рынка труда и образования.

Тенденции в образовании

Акцент на ключевых компетенциях или компетентностном образовании в настоящее время является одной из **основных глобальных тенденций в образовании**. Согласно Dale Frost et al. (2015), мы видим, что эта тенденция поощряется в таких странах, как Финляндия, Канада, Сингапур и Шотландия. Поскольку организации сформулировали перечни компетенций и «ключевых компетенций», которые включают, например, «способность использовать язык, символы и текст в интерактивном режиме» (OECD 2005), в этих и других юрисдикциях наблюдается заметный сдвиг от учебных программ, основанных на содержании, к обучению, основанному на компетенциях. Поскольку многие системы изучают, как объединить контент и навыки, эта тенденция со временем станет гораздо более распространенной (Lavonen, 2020, Levin and Patrick, 2019).

На уровнях начального образования можно наблюдать повышенное внимание к игровому подходу. Этот подход связан с концепцией геймификации в целом в образовательных методологиях и системах. Эта часть особенно отмечена с точки зрения развития креативности у учеников даже в среде STEAM, придерживаясь «художественной» части STEAM (Bozkurt, et. al 2019). Значение игры для когнитивного развития детей подчеркивается во многих исследованиях. Например, в книге Паси Сальберга «Поиграем как дети» упоминается, что игра и физическая активность являются важными строительными блоками для детства, образования и будущих способностей.

Тенденции в образовании

Несмотря на то, что образовательные системы, как правило, уклоняются от игр в детском образовании, они подчеркивают необходимость стандартизации, стресса и насильственных физических ограничений, которые наносят ущерб обучению и разрушают общество (LEGO Foundation, 2017, Sahlberg, 2019).

В междисциплинарном, конструктивистском методе обучения, известном как обучение, **основанное на явлениях**, ученики изучают предмет или концепцию целостно, а не с предметной точки зрения. Утверждалось, что ученики будут более заинтересованы в явлениях, поскольку они присутствуют в реальной жизни (Symeonidis and Schwarz, 2016). Подобно тому, как явления исследуются в реальном мире, учащиеся должны смотреть на явления под разными углами. Это разрушает разрозненный традиционный предметный подход к обучению. Благодаря ожидаемому увеличению актуальности обучения, ученики с большей вероятностью будут более охотно вовлекаться и чувствовать ответственность за свою работу (Symeonidis and Schwarz, 2016).

Гибридное обучение — это концепция, которая набирает все большую популярность (Hrastinski, 2019). После немедленного реагирования на пандемию школы в Литве начали частично открываться, чтобы учащиеся могли лично приходить на неполный учебный день или несколько дней в неделю (ЮНЕСКО, 2020).

Тенденции в образовании

В некоторых случаях эта стратегия будет продолжать сочетать очное и онлайн-обучение в классе, находить новые типы цифровых классов и продолжаться вне зависимости от пандемии. Стоит отметить, что это серьезная проблема как для учеников, так и для преподавателей. Тем не менее, предполагается, что эта тенденция будет становиться все более распространенной по мере того, как европейские экономики будут продвигаться дальше в направлении автоматизации, оцифровки и новых технологий.

Социально-эмоциональное обучение. Еще одна идея, о которой стоит подумать, - это функция дизайна и нейробиологии в планировании учебной среды. Существует большое количество исследований (Altmann, 2015, Shamaki, 2015, Lisiane Closs, Marian Mahat & Wesley Imms, 2021), указывающих на то, как среда обучения влияет на достижения в обучении. Наиболее влиятельными факторами дизайна для учеников являются дневной свет, температура, акустика и цвет, которые при тщательном планировании могут оказать позитивное и способствующее влияние на процесс обучения (Bojer, 2021).

Кризис COVID-19 также подчеркнул важность межличностных связей и общего благополучия людей. Пандемия оказала значительное влияние на современную образовательную практику: большинство учебных заведений в Европе перешли либо на виртуальную образовательную среду, либо на гибридную модель, сочетающую очное и виртуальное обучение. Закрытие школ негативно повлияло на всех учащихся, но те, кто подвергается наибольшему риску и, скорее всего, столкнется с

дополнительными проблемами, включают детей из малообеспеченных семей и неполных семей, а также иммигрантов, беженцев, представителей этнических меньшинств и учащихся с особыми образовательными потребностями. Они рискуют еще больше отстать от программы обучения и оказаться в изоляции, когда двери школы закрыты (Отчет Национального фонда образования за 2020 год).

Образование STEAM в двух словах

Термин «образование STEAM» относится к обучению по предметам науки, техники, технического проектирования, искусства и математики. Это включает в себя академические занятия на всех уровнях обучения, от детского сада до университетов, а также как в формальной, так и в неформальной обстановке в классе. (Gonzalez, & Kuenzi, 2012). Образование STEAM – это не просто набор отдельных предметов. Это также метод обучения, который использует комплексный подход ко всем дисциплинам, входящим в его компетенцию. Для этого необходимо связать стандарты, планирование и проведение уроков, оценку и размышление.

Ученики будут намного лучше подготовлены к реальным жизненным проблемам, с которыми они столкнутся на любом карьерном пути, будь то STEAM или гуманитарный, благодаря творческому мышлению и объединению нескольких предметов и дисциплин.

Считается, что использование интегрированной или междисциплинарной учебной программы предоставляет учащимся возможность получить более захватывающий, актуальный и менее разрозненный опыт (Jacobs, 1989). В междисциплинарной философии преподавания задействовано три руководящих принципа: (1) наилучшее усвоение знаний учащимися; (2) роль влияния не только на рост учащихся, но и на то, как преподаются предметы; и (3) совместное участие как учащихся, так и преподавателей в планировании и обучении, а также совместное изменение инструкций для конечного продукта — учащихся (Jacobs, 1989; Antonellis & James, 1973).

Мы можем изменить систему образования таким образом, чтобы связи между наукой, техникой, дизайном и искусством были целостными и взаимосвязанными, так что начальные знания, полученные в одной области, использовались и дополнялись в другой.

Образование STEAM в двух словах

Наука преобразует информацию в знания, техническое проектирование преобразует знания в практическое применение, дизайн преобразует применение в культурное поведение и контекст, а искусство преобразует культурное поведение и изменяет наше восприятие мира (Oxman, 2020).

В дополнение к преподаванию этих курсов, образование STEAM направлено на то, чтобы предоставить ученикам навыки 21-го века, которые необходимы для успеха в трудоустройстве, основанном на технологиях. Эти способности включают критическое мышление, командную работу, лидерство, решение проблем, устойчивость, уверенность и креативность. Поскольку молодым людям придется противостоять и решать глобальные проблемы, которые влияют на то, как мы живем, образование STEAM может играть весьма важную роль. Следовательно, ученикам потребуется углубленное обучение (Fullan, Quinn, McEachen, 2018) – метод обучения, который помогает в развитии важнейших навыков 21-го века, способствующего решению проблем, творчеству, командной работе, социальным связям посредством общения и устойчивости. Мы должны коренным образом изменить то, что и как ученики изучают, чтобы создать такого рода обучение. Конечно, это не означает, что мы должны отказаться от традиционных дисциплин, таких как география, история, язык и грамматика. Кроме того, ожидается, что ученики будут обладать способностями к активному обучению, лидерству, использованию технологий и аналитическому мышлению (OECD, 2018, WEF 2020, HolonIQ 2018).

Людям, как правило, нужно научиться воспринимать большой объем информации и приспосабливаться к новым реалиям окружающей среды. Поэтому основной целью педагогов становится не подготовка детей и молодежи к будущему, зная определенный путь, а скорее научить их быть ответственными, принимать вызовы и чувствовать себя уверенно.



Дети, которые способны решать проблемы

Как педагоги, мы можем начать обучать детей концепциям STEAM в раннем возрасте. Даже маленькие дети участвуют в практических занятиях STEAM, даже не осознавая этого. Дети инстинктивно исследуют и изучают свое окружение и среду, возводя конструкции, изменяя форму объектов, вливая жидкости в предметы различных размеров и форм и смешивая цвета для получения новых оттенков. Эти действия являются отличными примерами навыков STEAM в действии.

Как взрослые, мы можем предоставить детям возможности и ресурсы для поддержки их исследований и открытий. Мы можем создать учебную среду, которая поощряет взаимодействие, сотрудничество и анализ — все важнейшие компоненты деятельности STEAM. Когда детей поощряют к исследованиям, они испытывают чувство удовлетворения от обнаружения и решения проблем

Междисциплинарное обучение в STEAM

Междисциплинарное образование STEAM - это педагогическая стратегия, которая учит учащихся тому, как взаимосвязаны области науки, технологий, технического проектирования, искусства и математики.

Внедрение проблемно-ориентированного обучения, совместного обучения, развития у учащихся навыков решения проблем и применения инженерного проектирования - все это возможно благодаря междисциплинарному образованию STEAM.

Согласно ряду исследований, учащиеся с большей вероятностью сохраняют мотивацию на протяжении всего формального образования и с большей вероятностью выберут один или несколько из этих предметов в качестве карьеры, если они (рано) знакомятся с дисциплинами STEAM посредством интегрированного и проблемно-ориентированного учебного подхода.

В этом разделе мы кратко рассмотрим, как эти предметы взаимосвязаны и дополняют друг друга при применении STEAM.

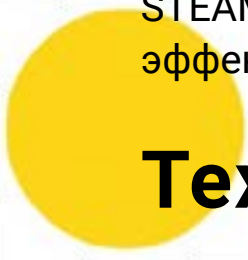




Наука

Ученики изучают мир природы в науке и узнают о том, как он функционирует, а также о том, как предсказывать и объяснять явления. Они получают информацию, проводят эксперименты и создают модели, которые описывают и предсказывают природные явления, используя научные исследования и методологию. Например, ученики изучают законы движения, гравитации и термодинамики в физике, изучая клетки, генетику и экологию в биологии.

В STEM-образовании наука обеспечивает ученикам контекст для изучения и применения разных дисциплин, таких как математика, техническое проектирование и технология. Наука часто является отправной точкой для решения задач инженерного проектирования или проектов, основанных на технологиях. Например, ученики могут изучать науку об энергетике в классе STEAM и использовать полученные знания для создания более эффективной ветряной турбины.



Технология

Технологии являются важнейшим инструментом преподавания и обучения в STEAM-образовании. Это позволяет ученикам получать доступ к информации, сотрудничать с другими людьми и создавать новые продукты и услуги.



Например, в контексте науки технология используется для сбора и анализа данных, разработки новых теорий и проверки гипотез. Например, в биологии технология используется для изучения клеток и организмов, например, с использованием таких методов, как микроскопия или генетическое секвенирование. Химические соединения анализируются, и их свойства изучаются с помощью таких технологий, как спектроскопия или хроматография.

Технологии используются в техническом проектировании для разработки и строительства систем, устройств и зданий, которые решают проблемы и удовлетворяют потребности человека. Например, технологии используются в гражданском строительстве для планирования и строительства зданий, дорог и мостов. В машиностроении технология используется для проектирования и сборки машин, двигателей и транспортных средств.

Техническое проектирование

Техническое проектирование является важным компонентом STEAM, поскольку оно соединяет научные и математические теории с реальными применениями. Инженеры, посредством применения своих знаний в области физики, химии и математики, создают системы и структуры, которые удовлетворяют потребности общества и решают проблемы.

Кроме того, инженерия также включает в себя разработку новых технологий и материалов, которые обеспечивают инновации и прогресс в различных областях, таких как производство, строительство, транспорт, энергетика и многое другое.

Искусство

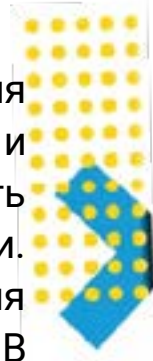
Существует множество способов связать образование STEM и искусство. Обе области требуют креативности, творческого подхода, критического мышления и навыков решения проблем. Это также может открыть возможности для междисциплинарного обучения и сотрудничества. Включение искусства в образование STEM помогает учащимся приобретать эти навыки новыми, уникальными способами.

Например, проекты STEAM, включающие аспекты дизайна изобразительного искусства, могут помочь учащимся лучше понять и выразить свои идеи.

Художественные проекты, основанные на технологиях, могут помочь учащимся глубже понять технологии, которые они используют, а также расширить их кругозор и углубить их понимание. Кроме того, сочетание искусства и STEM может помочь ученикам подготовиться к профессиям в таких отраслях, как дизайн, архитектура и производство видеоигр, которые сочетают в себе обе дисциплины.



Математика



Математические концепции применяются в областях STEM для описания и количественной оценки природных процессов и связей между переменными. Это помогает нам понять окружающий мир, позволяя выразить идеи и концепции. Например, математика используется в физике для объяснения законов движения и поведения объектов в пространстве. В биологии математика используется для моделирования роста населения и распространения болезней. Математика также используется в гражданском строительстве для проектирования сооружений, способных противостоять стихийным бедствиям, таким как землетрясения или ураганы. В электротехнике математика используется для проектирования схем и систем управления.

Многие гаджеты и приложения в технологиях основаны на алгоритмах и программном обеспечении, которые создаются с использованием математики. Математика применяется для анализа данных, прогнозирования, а также оптимизации систем и процессов.



Как говорить на языке STEAM?

Дети должны активно участвовать в процессе обучения. Взаимодействуя с внешним миром и создавая структуры знаний, основанные на собственном опыте, они приобретают необходимые знания и навыки. Как считает Пиаже: «Дети могут по-настоящему понять все, что они изобретают сами, и каждый раз, когда мы пытаемся научить их чему-то слишком быстро, мы не даем им изобрести и понять это самим». Обучение должно быть гибким, творческим процессом, результатом которого является готовый проект, которым можно поделиться с другими.

В этой главе мы рассмотрим различные практические методы, которые позволяют детям сохранять мотивацию к учебе и развитию.

Обучение, основанное на задачах, и проблемно-ориентированное обучение

Вы можете задаться вопросом: «В чем разница между обучением, основанном на задачах, и проблемно-ориентированным обучением?».

Обучение, основанное на задачах, и обучение, основанное на проектах, - это два подхода к обучению, которые способствуют активному обучению и вовлечению учащихся. Однако они различаются по своей направленности, структуре и результатам.

Обучение, основанное на задачах, - это подход к обучению, который начинается со сложной реальной проблемы, которую учащиеся исследуют и пытаются решить совместно. Основное внимание уделяется развитию у детей критического мышления и навыков решения проблем, а также их способности работать в команде, эффективно общаться и предпринимать необходимые шаги. Процесс обычно включает в себя несколько этапов, включая выявление проблемы, ее исследование, разработку и тестирование решений, а также отражение принятых решений в процессе обучения. Результатом часто является предлагаемое решение или план действий по решению проблемы.

С другой стороны, проектное обучение - это стратегия обучения, которая предполагает, что учащиеся сосредотачиваются на конкретном проекте или деятельности в течение длительного времени, часто это может занять несколько недель или месяцев. Основное внимание уделяется развитию знаний и навыков обучаемых в определенной предметной области, а также их способности работать самостоятельно, планировать свое время и представлять свою работу. Процесс обычно включает в себя несколько этапов, включая планирование, исследование, разработку и презентацию. Результатом часто является объект или продукт, например, модель, отчет или презентация.

Что такое обучение, основанное на задачах?

Обучение, основанное на задачах, предлагает основу для обучения при решении проблем в реальном мире. Всем участникам (учащимся, учителям, семьям и членам сообщества) предлагается вынести на обозрение проблемы и идеи, задавать соответствующие вопросы, выявлять и решать проблемы, получать углубленные знания в предметной области, развивать навыки 21-го века и делиться своими идеями с миром в рамках совместного и практического подхода.

Проект «Apple Classrooms of Tomorrow—Today» (ACOT2), который был начат в 2008 году с целью выявления критических принципов дизайна учебной среды 21-го века, породил парадигму обучения, основанного на задачах. Начав с принципов проектирования ACOT2, Apple, Inc. работала с образцовыми преподавателями над разработкой и тестированием обучения, основанного на задачах.

Обучение, основанное на решении сложных задач, основывается на опыте и в значительной степени опирается на дальновидные концепции. В основу концепции легли инновационные идеи из сферы образования, средств массовой информации, технологий, развлечений, отдыха, на рабочем месте и в обществе.

Вовлечение, расследование и действие - это три взаимосвязанных аспекта системы обучения, основанной на задачах. Действия, которые подготавливают учащихся к следующему шагу, включены в каждый этап. Поддержка всего процесса - непрерывный процесс документирования, осмысления и обмена информацией.

Процесс системы обучения, основанной на задачах

Фаза 1: Вовлечение

Учащиеся переходят от абстрактной большой идеи к осязаемой и выполнимой задаче с помощью основных вопросов.

1. Большие идеи (грандиозный замысел) - это общие идеи, которые могут быть изучены различными способами и важны как для учащихся, так и для широкой общественности (например, здоровье).
2. Основные вопросы позволяют учащимся согласовывать идею с определённой обстановкой и персонализировать сам грандиозный замысел. Конечный продукт - это один важный вопрос, имеющий отношение к отдельному человеку или группе (например, что мне нужно делать, чтобы быть здоровым?).
3. Задачи (вызовы) побуждают участников обучения узнать больше о проблеме и найти решение, превращая основные вопросы в призыв к действию. Проблемы должны быть неотложными и поддающимися решению.

Фаза 2: Расследование.

Каждый учащийся планирует и участвует в процессе, закладывая основу для решений и соответствуя академическим требованиям.

1. Наводящие вопросы определяют информацию, которую учащиеся должны будут усвоить, чтобы найти решение проблемы. Классификация вопросов и расставление приоритетов создают организованный процесс обучения. Наводящие вопросы будут продолжать возникать на протяжении всего процесса обучения и воплощения проекта.
2. Чтобы ответить на наводящие вопросы, используются направляющие задания и другие соответствующие ресурсы. Эти мероприятия и ресурсы включают в себя все методы и инструменты, доступные учащимся.

Процесс системы обучения, основанной на задачах

3. Основа для окончательного определения решений закладывается анализом, извлеченных в ходе направляющих заданий.

Фаза 3: Действие

Действие. Решения, основанные на фактических данных, создаются, применяются на практике совместно с реальными участниками, а затем производится оценка, полученная на основе результатов.

1. Концепции решений вытекают из выводов, сделанных на этапе исследования. Используя цикл проектирования, учащиеся будут создавать прототипы, тестировать и совершенствовать концепции своих решений.

2. Решение реализуется на практике в реальной среде с реальными участниками процесса. Глубина и масштабы внедрения будут зависеть от возраста учащихся, а также от количества времени и ресурсов.

3. Оценка дает возможность измерить эффективность решения, внести изменения и углубить знания в данной исследуемой области.

Каждая из фаз и этапов более подробно рассматривается в третьей главе. Прежде чем углубиться в обучение, основанное на задачах, необходимо немного подумать в планировании и подготовке.



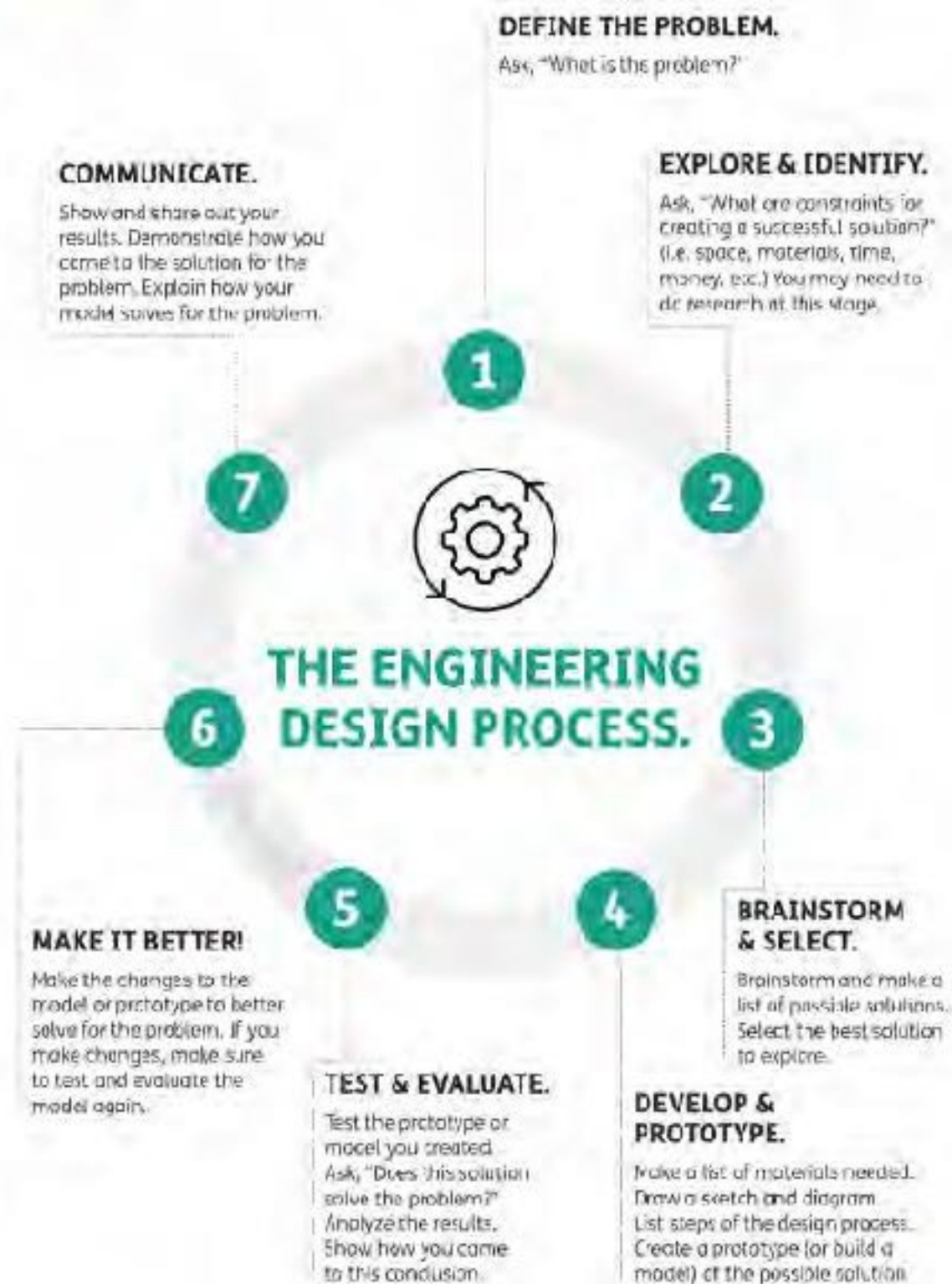
Отправная точка для проектного обучения

Работа над реальными проблемами с учениками — отличный метод стимулирования и поддержания внутренней мотивации. Признавая точку зрения детей один из разработчиков Scratch и профессор исследований в MIT Media Lab Митчел Резник утверждает, что «когда люди работают над проектами, которые им небезразличны, они готовы работать дольше и усерднее». Проекты, страсть, игра и сверстники являются четырьмя основными элементами творческого обучения, по словам Резника, ученика реформатора образования 20-го века Сеймура Пейперта.

Проблемно-ориентированное обучение предоставит возможность заинтересовать даже тех, кто не проявляет особого интереса в этих предметах. Например, обучая учеников генетическим принципам Менделя, нам следует выбрать проблему из повседневной жизни самих учеников, на которую они не смогут ответить, не используя правила Менделя. Это поможет детям понять и запомнить материал, а в дальнейшем применить свои знания

Проблемное обучение идет рука об руку с практическим обучением. Если мы попросим наших учеников спроектировать устойчивые системы, которые обеспечат выживание людей на Марсе, они также смогут смоделировать эти решения. Таким образом, они изучают абстрактные концепции на опыте, работая вместе, а не только в теории.

Основа обучения, основанного на проектах



Дизайн-спринт

Методология дизайн-мышления/спринта (DTS) является одним из самых авангардных методов обучения, основанного на задачах. Эти простые в использовании и внедрении методологии могут быть использованы для создания мероприятий обучения, основанного на задачах/обучения, основанного на проблемах в учебной среде.

Дизайн-спринт предназначен для использования в рамках обучения, основанного на задачах, где ученикам предлагается развивать спектр навыков межличностного общения. Подход обучения, основанного на задачах/обучения, основанного на проблемах направлен на то, чтобы побудить учеников разработать проект, обеспечивающий реальные решения реальных проблем в богатой технологиями среде, включающей навыки 21 века (Conde et al., 2021). Таким образом, мы получаем возможность моделировать проблемы реального мира и создавать для них реалистичные решения, используя при этом важнейшие знания и навыки из дисциплин STEAM.



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD



Проблемно-ориентированное обучение в STEAM

Проблемно-ориентированное обучение - это процесс, посредством которого дети и молодые люди отвечают на свои собственные вопросы и удовлетворяют свое любопытство к окружающему миру посредством проведения экспериментов.

Дети обладают безграничным любопытством и неутолимой жаждой знаний, когда речь идет о науке и технике. Опробование чего-либо на себе позволяет получить свежий опыт, идеи и суждения. Педагоги с успехом могут использовать данный подход. Дети и молодые люди учатся задавать свои собственные вопросы, использовать различные методы для получения ответов, а также учатся размышлять над информацией, а затем о результатах и понимать, что это значит для них лично (The Future of Learning, 2015).

Проблемно-ориентированное обучение начинается с вопросов, которые возникают из повседневного опыта детей и молодежи. Дети постоянно наблюдают за явлениями своего окружения и повседневной жизни. Они описывают, сравнивают и интерпретируют эти переживания. Именно с этого должны начинаться уроки в классе. Только тогда, когда юный ученик сможет увидеть связь между предметом и его повседневной жизнью, он сможет осознать актуальность предмета в реальной жизни. Более того, эти отношения способствуют более глубокому исследованию предмета (междисциплинарное мышление и действие становятся нормами, а не исключениями).

Проблемно-ориентированное обучение в STEAM

Проблемно-ориентированное обучение начинается либо с вопросов, либо с наблюдений, либо с описания конкретного сценария. В идеале ученики должны пройти следующие процессы:

Выдвиньте гипотезу

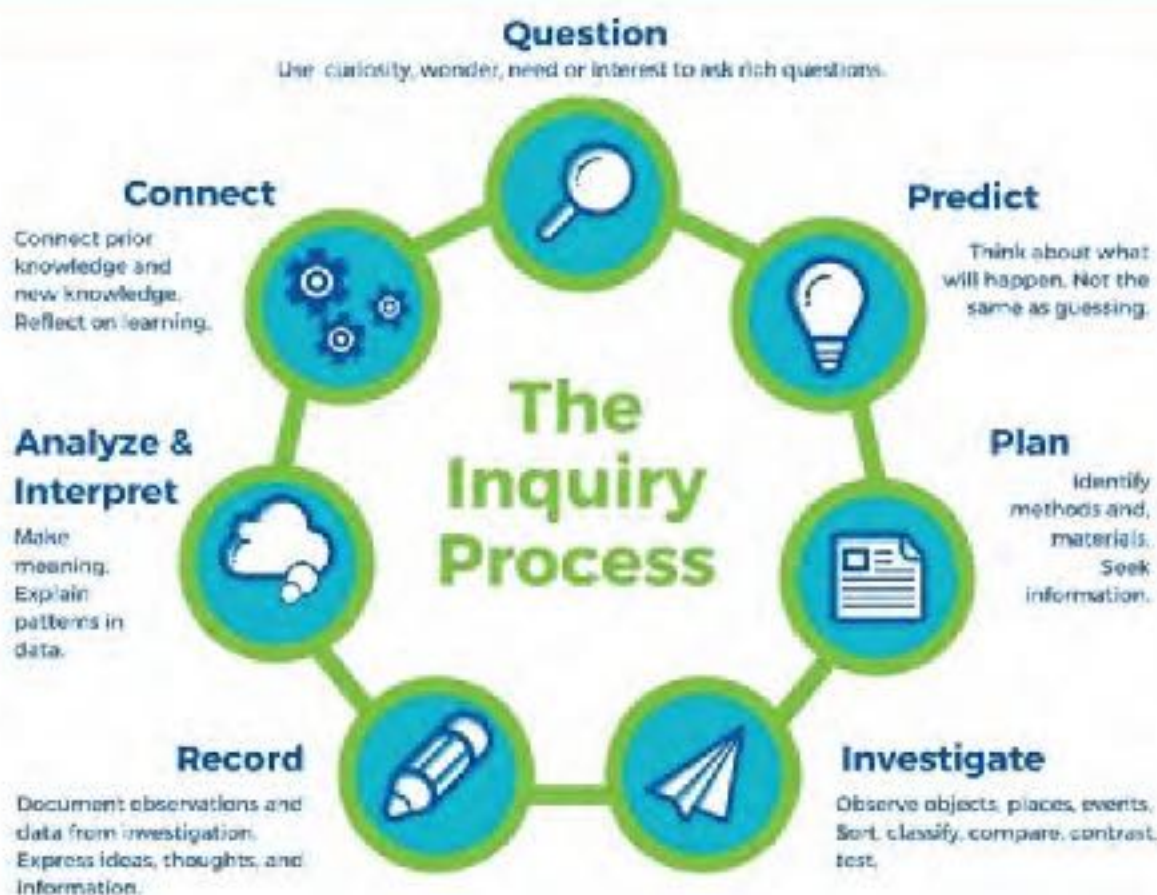
Придумайте свои собственные вопросы

Найдите необходимую информацию, чтобы ответить на их вопросы

Объясните собранную информацию

Объедините объяснение со знаниями, полученными в ходе исследования

Приведите доводы и аргументы в защиту объяснения, или же придумайте новую теорию и начните цикл заново



Обучение на основе игр и геймификация

Эти две концепции могут быть эквивалентны, но они представляют собой два различных подхода улучшения процесса обучения. Геймификация - превращение процесса обучения в игру, в то время как обучение, основанное на играх, использует игру как часть процесса обучения.

Есть две основные стратегии, которые учитель может использовать, когда дело доходит до игрового обучения в STEM. Это традиционный метод использования игр в классе, независимо от того, являются ли они частью геймификации обучения или самостоятельными играми, такими как настольные игры, посвященные STEM. Альтернативой является использование различных цифровых игр, разработанных специально для STEM-образования. К ним относятся, например, виртуальные игры по химии, физике, биологии или инженерии.

GAMIFICATION

Gamification is adding game elements to a non-game scenario. You reward certain behaviors with benefits or by "unlocking" new features or services.

Adding game-like elements (badges, experience points, etc.) to a lesson



Motivation: Likely **extrinsically rewarding**. (I.E. the reward is tied to grades.)



Assessment is **not within** the "game."



Game-like aspects are adjusted to fit the lesson content.



GAME-BASED LEARNING

Game-based learning (GBL) flips gamification on its head. Rather than implement game-like tropes into lessons, GBL uses actual games to teach.

Using games (such as Minecraft) to teach specific learning objectives

Motivation: Games are designed to be **intrinsically rewarding**. May also be extrinsically rewarding.

Assessment is **in-game**.

Lesson content is adjusted to fit the game.

Биомимикрия – решения, вдохновленные природой.

Это прекрасная возможность заново ознакомить детей с чудесами природы, используя биомимикрию в качестве стратегии обучения.

Биомимикрия – процесс использования того, чему мы можем научиться у природы, для создания лучших, более экологически чистых технологий для людей. Цель биомиметических дизайнеров (также известных как «биомимика») состоит в том, чтобы понять, изучить и подражать методам, используемым живыми организмами для создания устойчивых конструкций и технологий.

Спираль проектирования биомимикрии – это полезный ресурс для понимания процессов, необходимых для эффективного биомиметического дизайна. Используйте его, когда хотите использовать биологические модели в качестве вдохновения для возможности дизайна или когда хотите решить конкретную проблему («задачу»).

DEFINE
Challenge

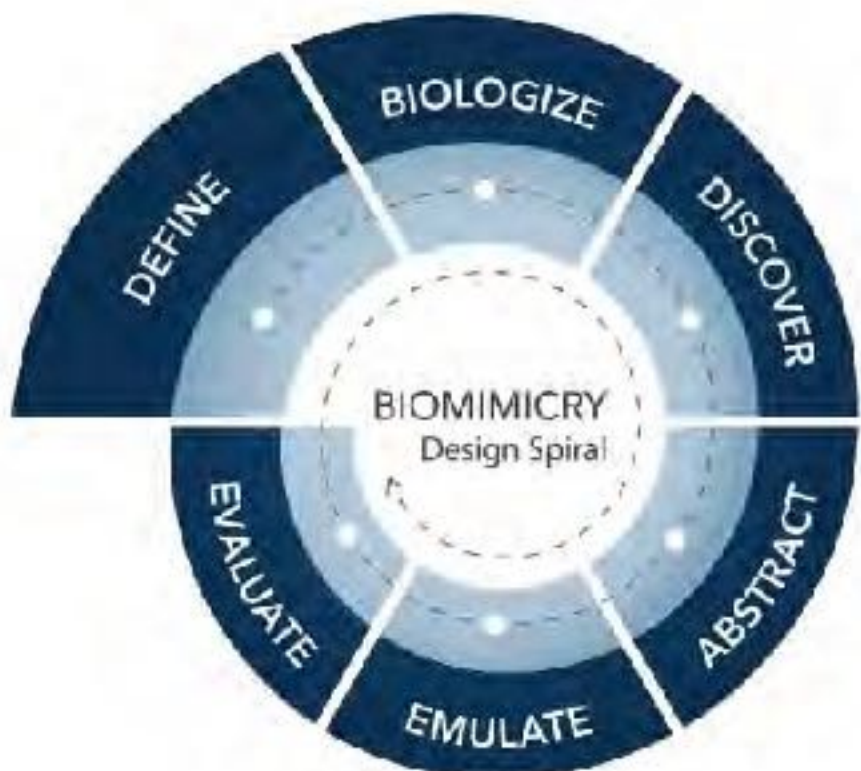
BIOLOGIZE
Function & Context

DISCOVER
Biological Strategies

ABSTRACT
Design Strategies

EMULATE
Nature's Lessons

EVALUATE
Fit and Functionality



Биомимикрия – решения, вдохновленные природой.

Вызов процессу биологического проектирования.

ОПРЕДЕЛИТЕ

Объясните предполагаемое влияние вашего дизайна на мир, а также стандарты и ограничения, которые определяют его жизнеспособность.

ОБЪЯСНИТЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ БИОЛОГИИ

Учитывайте контекст и жизненно важные функции, которые должно учитывать ваше проектное решение. Переосмыслите их в биологическом контексте, чтобы вы могли «спросить совета у природы».

ОТКРОЙТЕ ДЛЯ СЕБЯ

Ищите примеры из мира природы (организмы и экосистемы), которые соответствуют тем же проблемам и ситуациям, что и ваше проектное решение. Определите биологические стратегии, которые поддерживают их выживание и успех.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Подробно изучите ключевые компоненты или механизмы, которые обуславливают успех биологической тактики. Используйте простой язык, чтобы изложить свое понимание того, как работают функции, используя иллюстрации для обеспечения точного понимания.

ИМИТАЦИЯ РАБОТЫ ОДНОЙ СИСТЕМЫ СРЕДСТВАМИ ДРУГОЙ

Сосредоточьтесь на наиболее важных уроках, которые должны помочь вашему решению, ища закономерности и взаимосвязи между обнаруженными вами стратегиями. Разработайте концепции дизайна на основе этих стратегий.

ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ

Подумайте, насколько хорошо концепция (концепции) дизайна соответствует требованиям и ограничениям задачи проектирования и интегрируется с экологическими системами Земли. Рассмотрите техническую осуществимость и бизнес-модель. Уточните и пересмотрите более ранние процессы по мере необходимости, чтобы найти жизнеспособное решение.

Важность игры в STEAM

Когда вы используете игру для развития посредством STEAM, вы также способствуете образованию и укреплению позитивного, естественного отношения к образованию и обучению. Ваш ребенок начнет ассоциировать изучение новых вещей с весельем. Согласно нескольким исследованиям, маленькие дети, которые обучаются посредством STEM, часто становятся более уверенными в себе и обладают мышлением, основанным на обучении. Спрос на STEM-мышление растет: потребность в индивидах со STEM-мышлением возрастает по мере того, как мир меняется, и наука, технологии, а также компьютеры становятся все более распространенными в нашей повседневной жизни. По правде говоря, потребность в специалистах STEM растет в два раза быстрее, чем в профессиях, не связанных со STEM. Согласно исследованиям, чем раньше дети изучают предметы STEM, тем больше вероятность того, что они в конечном итоге будут обладать достаточными знаниями и выберут работу в областях STEM. В дошкольном учреждении, возможно, немного рановато думать о карьере ребенка, но никогда не рано начинать закладывать фундамент для жизни и учебы.

Во время игры ребенок образно воспринимает реалистичную учебную среду, которая позволяет ему сталкиваться с реальными проблемами, связанными с предметами STEAM, оставаясь в своей зоне комфорта и продолжая то, что некоторые могут назвать «поездкой на американских горках». Дети чувствуют разный уровень комфорта по мере прохождения процесса и преодоления трудностей.

Важность игры в STEAM

«Модель потока» (рис. 1) Михайи Чиксентмихайи описывает этот опыт американских горок. Модель показывает, как учащиеся входят в состояние «потока», которое возникает, когда наши способности и проблемы, с которыми мы сталкиваемся, находятся в равновесии друг с другом. Модель также демонстрирует, как скука вызвана отсутствием задачи, требующей максимума усилий, а беспокойство вызвано слишком высоким уровнем требований. Модель также демонстрирует, как поток (высокий опыт / высокое качество жизни) заставляет нашу личность становиться более многогранной (компетентной). Когда мы искренне заинтересованы в чем-то и работаем над тем, что нам нравится, мы эффективно учимся (Csikszentmihalyi, 1991).

Согласно исследованию, опубликованному в 2018 году, родители все больше осознают влияние, которое ранний опыт оказывает на личность, способности и эмоциональный интеллект их детей. Более 9 из 10 родителей считают, что игра необходима для благополучия, счастья и развития их ребенка. Они признают, что игра помогает развивать навыки, ведущие к успеху в учебе, а также то, как игра помогает воспитывать творческих, общительных, эмоционально устойчивых взрослых.



Несколько полезных вопросов, которые следует задать во время STEAM-обучения.

Дети - настоящие исследователи. Они пытаются познать и исследовать, как устроен мир. Они становятся учеными-исследователями, и в рамках их исследования мира эта «работа» влечет за собой наблюдение, формулирование гипотез, задавание вопросов и прогнозирование.

Подобно «маленьким настоящим ученым», дети обычно учатся у других. Они наблюдают за тем, что делают дети и взрослые, пытаются подражать тому, что видят, задают вопросы, а затем просто наблюдают за результатами.

Учителя могут помочь детям развить знания и понимание мира, задавая им вопросы по мере того, как они участвуют в самом процессе, а затем поработать с ними и попрактиковаться. Взрослые (учителя или родители) могут задавать детям следующие вопросы, чтобы помочь им разобраться во все более сложных способах мышления:

Давайте разберемся в этом.

Чем они отличаются друг от друга? Что ты замечаешь?

Что происходит, когда ты пробуешь? Что меняется? Кажется, тебе интересно...

Что ты пробовал? Что ты ждал? Что ты видишь? Что случилось?

Что ты слышишь? Что ты заметил? Как они звучат и пахнут?

Как ты думаешь, почему так? Почему они одинаковые?

Вопросы идут детям на пользу, потому что им нужно думать о том, что они делают, определять, получается или нет, и выбирать, как планировать свои будущие действия. С другой стороны, умение слушать детей поможет учителям найти способы помочь им в обучении вне стен класса. Это также побудит детей самим принимать участие и продолжать решать задачи.

Как создать онлайн-среду STEAM

Учителя, которые выбрали преподавание в среде очного обучения, сталкиваются с новыми вызовами – онлайн-образованием. Не будет преувеличением предположить, что онлайн-уроки после Covid никуда не денутся, поскольку это удобно, а также если это необходимо, то данный формат прекрасно вписывается в нестандартные ситуации. Но как учитель может эффективно донести информацию до ученика по ту сторону экрана?

Хотя может показаться, что отсутствие привычного класса, соответствующих технологий и личного общения это своего рода ограничение, все не так сложно, как может показаться на первый взгляд, благодаря онлайн-ресурсам и простым домашним занятиям и играм.

Как организовать STEAM онлайн?

Организация

Для педагога важно планировать заранее. Поддерживайте комфортную, свободную от отвлекающих факторов среду, привлекательную для учеников, чтобы они чувствовали безопасность и уверенность. Ограничьте перерывы, которые могут отвлечь внимание от урока, и проверьте освещение и возможные помехи и отвлекающие факторы. Обеспечьте четкое изображение и звук, чтобы учащиеся могли чувствовать себя как можно приближеннее к обычной среде класса.

Составьте план урока и/или расписание. Чтобы поддерживать здоровый баланс во время занятия, который будет удерживать внимание и интерес, продумайте, когда уделить время теории, упражнениям и спланируйте время для перерывов. Тщательно рассчитывайте время - отсутствие звонка не должно затягивать урок. Используйте интерактивные технологии и инструменты, чтобы сделать урок проще для восприятия и увлекательнее, и продолжайте совершенствоваться в сфере цифровых технологий. Узнайте, как эффективно использовать платформы для проведения уроков, такие как Zoom, чтобы воспользоваться всеми предлагаемыми функциями, а также используйте другие платформы, такие как приложения Google, для совместной работы в режиме реального времени.

STEAM - поощряйте дискуссию.

Преподаватели должны иметь возможность включать беседы в свои онлайн-занятия. Когда ученикам задают вопросы и предлагают самостоятельно найти решение путем размышлений и анализа, это способствует их вовлеченности и повышенной концентрации.

Что произошло в ходе этого занятия? Что вы наблюдали? Как вы думаете, почему так? Как вы думаете, что бы произошло, если бы вы что-то изменили? Чтобы дети чувствовали себя уверенно и участвовали в онлайн-уроке, крайне важно предоставить им возможность быть услышанными по темам STEAM и внести свои собственные идеи в решение.

Как организовать STEAM онлайн?

Автономные занятия дома

Если занятия не проводятся во всем привычном классе, это не означает, что все должно ограничиваться экраном. Благодаря вашему воображению, вы, как учитель, способны создать широкий спектр образовательных упражнений, которые дети могут выполнять дома, самостоятельно или с помощью родителей, в режиме реального времени или позже.

Создание крепостей-подушек или замков в комнате, если вы преподаете архитектуру и искусство, или создание моста или автомобиля из предметов домашнего обихода для обучения техническому проектированию. Это всего лишь несколько идей возможных домашних занятий, которые дети могут сделать самостоятельно, чтобы применить теорию на практике, задействовав свои чувства, на основе которых учитель затем может проводить дискуссии.

Поощряйте учащихся участвовать в мероприятиях на свежем воздухе, чтобы они могли взаимодействовать с окружающей средой вдали от экранов. Изготовление солнечных часов, способность лодки держаться на воде, сбор и сортировка камней — вот несколько интересных занятий, которые позволяют детям познакомиться с природой, не уезжая далеко от дома.

Как организовать STEAM онлайн?

Использование интерактивных и практических компонентов в онлайн-программы STEM.

1. Включая интерактивные симуляции и игры: Включение симуляций и игр может способствовать улучшению процесса обучения и удержать внимание и мотивацию учащихся.
2. Поощрение практических проектов и экспериментов: Предоставление ученикам возможности работать над практическими проектами и экспериментами может побудить их учиться на практике и улучшить учебный процесс в целом.
3. Использование технологий дополненной реальности и виртуальной реальности: Использование дополненной реальности (AR) и виртуальной реальности (VR) может помочь сделать обучение более захватывающим и интерактивным, воплощая концепции STEM в жизнь новыми и увлекательными способами.
4. Поощрение командной работы и взаимного обучения: Предоставление детям возможности сотрудничать и учиться друг у друга может способствовать развитию важнейших социальных и эмоциональных навыков, а также созданию более привлекательной и динамичной учебной среды.
5. Быстрая обратная связь и поддержка: Быстрая обратная связь и поддержка помогают поддерживать интерес и мотивацию детей, а также повышают их уверенность в себе и понимание предмета.

Интернет-ресурсы

Учитель может использовать имеющиеся у него знания и ресурсы для того, чтобы внести разнообразие в своих онлайн-уроки, изучив материал заранее и взаимодействуя со своими учениками.

Существует несколько бесплатных европейских ресурсов, доступных для использования. Одним из них является программа Science is Wonderful! («Наука прекрасна!»), которая позволяет детям начальной и средней школы поговорить с выдающимися исследователями и изобретателями, узнать больше об их работе с помощью развлекательных форм (занятий) и узнать о возможности выбрать науку в качестве будущей профессии.

Еще один инструмент – Europeana. Данный ресурс предлагает «сценарии обучения» – форматы курсов, которые преподаватель может использовать для преподавания STEAM и других предметов, а также другие учебные ресурсы.

Коллекция научных музеев, известная как How to Smile («Как улыбаться»), стремится сделать STEAM в широких массах общественности. На этом сайте-блоге есть подборка занятий STEAM, которые учителя могут использовать в своих виртуальных занятиях.

Дети могут использовать простую программу программирования Scratch для создания собственных интерактивных историй, игр и анимации. Они также могут поделиться своими работами с другими пользователями в онлайн-сообществе. Scratch помогает молодым людям научиться творчески мыслить, систематически рассуждать и работать сообща.

Odyssey of the Mind - международная образовательная программа, которая предоставляет возможности творческого решения проблем учащимся от детского сада до колледжа. Члены команды используют свое воображение для преодоления проблем.

Интернет-ресурсы

В Национальной галерее искусств вы можете ознакомиться с планами уроков для конкретных занятий, которые разделены на тематические блоки, каждый из которых посвящен определенному произведению искусства и может быть выполнен за одно-два занятия в классе. Чикагский институт искусств также предоставляет аналогичный контент, ориентированный на преподавателей.

Учителя со всего мира могут использовать междисциплинарные инициативы, созданные **CIESE** (Центр инновационного и научного образования), для улучшения своих учебных программ посредством эффективного использования Интернета.

Это всего лишь несколько примеров многочисленных, свободно доступных инструментов, которые учитель может использовать, чтобы сделать онлайн-обучение в STEAM более приятным для учащихся.

УМНЫЕ ИГРЫ

National Geographic Kids предлагает занятия и эксперименты по биологии, истории и естественным наукам.

Smithsonian STEM games включает в себя множество игр по науке о живой природе, техническом проектировании, науке о земле и т.д.

BrainPOP включает в себя программирование и научные игры, а также другую информацию, полезную для педагога.

Детский клуб НАСА - это программа, в рамках которой дети могут исследовать космос с помощью серии интерактивных игр.

Чтобы узнать о занятиях, играх и информации, связанной с преподаванием, посетите **Science Kids**.

Turtle Diary («дневник черепахи») для научных игр, викторин и прочих занимательных ресурсов.

Гаджеты для 3-12 классов для виртуальных симуляций и интерактивных математических и естественных лабораторий.

CodeMonkey - игровой подход к введению в кодирование.

Как создавать командные игры онлайн

Дистанция между учениками может быть только физической. Учителя могут внедрять групповую работу в свои программы, добавляя баллы или таблицу лидеров, или создавая свежие, оригинальные групповые занятия. Эти упражнения и игры по сплочению команды поощряют сотрудничество и командную работу, направляя команду к решению.

Если говорить о платформах, то существует множество способов объединить аудиторию в режиме реального времени. Использование инструментов и платформ для совместной работы в команде, таких как **Basecamp**, где все участники могут сразу видеть работу друг друга и где есть несколько каналов коммуникации и досок, может помочь участникам сотрудничать и общаться, работая над одной и той же темой.

Miro — еще одна полезная творческая платформа, которая позволяет преподавателям создавать бесконечные доски и управлять ими, на которых может быть размещена любая информация (включая изображения, видео, заметки, рисунки и текст). По ссылке учащиеся могут получить доступ к доске и взаимодействовать в режиме реального времени под наблюдением преподавателя и во время самого курса.

Конечно, платформа, используемая для самого курса, будь то **Zoom**, **Skype** или **Microsoft Teams**, предлагает свои собственные функции, которые преподаватель может использовать во время лекции, чтобы помочь в планировании, составлении расписания и контроле, а также в командной работе.

Создайте онлайн-пространство в Интернете

Самый простой способ предоставить привлекательный контент и информацию до, во время и после онлайн-занятий - это онлайн-пространства, к которым учащиеся могут получить доступ со своих собственных устройств. Преподаватель может использовать эти области для публикации информации о курсе и полезных ссылок, дать учащимся возможность общаться друг с другом и позволить им поделиться своей работой с классом.

Самый доступный и простой способ создать это онлайн-пространство - посредством Google apps.

В **Google Docs** учащиеся могут работать над одним общим документом и вносить изменения в один и тот же текст в режиме реального времени.

Google Drive предоставляет широкий спектр бесплатных инструментов для повышения производительности для создания файлов, совместной работы и синхронизации на разных устройствах. С помощью **Google Hangouts**, где общение, обучение и развлечения объединяются на одной простой платформе, при желании, интерактивное обучение можно значительно упростить.

Google Sheets поможет ознакомить учащихся с концепцией статистики и команд в терминах, адаптируемых к предпочтениям преподавателя и возможностям учащихся.

Google Classroom – платформа смешанного обучения для образовательных учреждений, цель которой – упростить создание, распределение и оценку заданий.

Учащимся намного проще раскрыть свой творческий потенциал с помощью **Google Slides** для создания презентаций, уникальных для их идей, а учителя могут использовать эту технологию, чтобы сделать свои занятия более увлекательными и простыми для понимания.

Разработка заданий

Данное руководство предназначено для того, чтобы послужить вам ресурсом при планировании заданий для учащихся начальной школы (в возрасте от 6 до 12 лет).

Процесс

Подумайте о темах, которые вы хотите обсудить с учениками. Убедитесь, что это связано с реальными ситуациями (архитектура, изменение климата, космические путешествия и т.д.).

После того как вы договорились о теме занятия, вам следует подготовить план урока:

- Теоретическая часть - цель этой части состоит в том, чтобы вовлечь учеников в процесс и показать цель выполнения практической работы. Продолжительность презентации 17-25 минут. Формат - презентация Power point.
- На каждом слайде должно быть предложение, объясняющее слайд и текст, который следует донести до учеников. Используйте простой язык, избегайте чрезмерного использования технических терминов и убедитесь, что вы можете объяснить это так, чтобы это было понятно ученикам. Не используйте слишком много текста. Используйте больше визуальных элементов: картинок и видео.
- Вы должны подробно объяснить задачу в конце презентации, включая название, цели, инструменты и временные рамки.
-

Когда вы думаете о материале для практической части, подумайте о простых, которые можно найти дома или легко купить в местном магазине (и не дорого).

Разработайте простой шаблон рабочего листа для вашего занятия, чтобы учащиеся могли вести записи (страница / две).

Общая продолжительность занятия 60-90 минут. Это также может быть занятие, состоящее из нескольких уроков. Его можно разделить, например, на 45 минут + 45 минут.

Разработка заданий

Занятия, способствующие обучению руководителей в школах

1. Создайте клуб STEAM: Создайте клуб для учеников, интересующихся тематикой STEAM. Поощряйте учеников изучать и делиться своими знаниями по различным темам, таким как кодирование, робототехника, техническое проектирование и многое другое.
2. Проведите испытания на дизайн-мышление / Design Sprint (DTS): Испытания на DTS - отличный способ побудить учеников критически и творчески подумать о том, как решить проблему. Разделите на учеников группы и предложите им проблему, для которой необходимо найти решение. Дайте им возможность экспериментировать с различными концепциями и придумывать оригинальные решения.
3. Проведите научную ярмарку знаний и умений: ярмарки знаний и умений – отличный способ заинтересовать учеников наукой и техническим проектированием. Попросите учеников создать проекты, демонстрирующие их знания и понимание темы STEAM.
4. Проводите семинары STEAM: Организуйте семинары STEAM, чтобы ученики могли приобрести практический опыт работы тематики STEAM. Пригласите профессионалов для обучения учеников робототехнике, программированию и другим предметам.
5. Используйте технологии: технологии - отличный способ вовлечь учеников в STEAM-обучение. Ознакомьтесь с информацией, которая доступна на веб-сайтах и в приложениях, которые обучают тематике STEAM.
6. Всегда можно пригласить гостевого лектора: Пригласите профессионалов из STEAM-областей рассказать ученикам о своей карьере и достижениях. Попросите их поделиться своим опытом и дать советы.

STEAM в книгах

Несмотря на то, что существует множество вариантов, может быть сложно найти, какие именно книги, связанные со STEAM, следует использовать для планирования уроков.

Есть несколько художественных и научно-популярных книг, которые могут помочь учителям общаться, мотивировать и информировать учащихся о STEAM, будь то подростки или маленькие дети. Вот список, который может быть использован во время «STEAM-обучения».

ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ

1. **От STEM к STEAM: стратегии, совместимые с мозгом, и уроки, объединяющие искусство** Дэвида А. Соузы и Томаса Дж. Пилецки. Занятия искусством развивают навыки, необходимые для достижения успеха в STEM, но как преподавателям STEM интегрировать искусство в порой негибкую учебную программу STEM? В этом новом выпуске «От STEM до STEAM» рассматриваются новые исследования, подробно описывающие этот путь.
2. **«Лаборатория, где создают»: 28 суперкрутых проектов** Джека Чаллонера. Эта отмеченная наградами научная книга содержит множество занимательных и обучающих экспериментов, за которыми юные ученые могут наблюдать дома или в классе.
3. **Потрясающие научные эксперименты для детей от Кристал Чаттертон: «Более 100 забавных проектов STEM / STEAM и объяснения почему все происходит именно так».** Практические занятия, чтобы пробудить интерес детей к науке в возрасте от 5 до 10 лет. По мере того, как дети взрослеют, их любопытство к окружающему миру растет, и они часто спрашивают: «Почему все происходит именно так?» Удивительные научные эксперименты для детей, юный мозг научим, методам с помощью веселых созданий теорию, экспериментировать, исследовать и даже записывать свои выводы.

STEAM в книгах

4. Коллин и Аарон Грейвс **«Большая книга проектов общественных мастерских»** вдохновляет экспериментировать, творить и учиться. Эта книга содержит открытые задания для учеников, имеющих необходимый опыт и подготовку, а также полезные советы для начинающих. Чтобы обеспечить успех и повысить творческий потенциал, каждый проект включает в себя пошаговые инструкции, написанные простым и доступным языком с изображениями и диаграммами. Вы узнаете о 3D-печати, бумажных схемах, электронном текстиле, музыкальных инструментах, модификациях смартфонов и многом другом.
5. **Ежемесячная модель для всей школы по созданию значимых проектов общественных мастерских** от Лейси Брейча. Эта книга содержит проверенные на практике и основанные на исследованиях знания, которые пригодятся преподавателям при создании и поддержании значимого творческого пространства. Несмотря на огромный прогресс, достигнутый в STEAM за последние десять лет, укомплектование рабочих мест STEAM отстает от их создания, актуальности и потребности в специалистах. Это способствует развитию инновационного мышления у студентов, что удовлетворяет эту потребность.

ДЛЯ ДЕТЕЙ

1. **«Увидимся в космосе»** Джека Ченга. Одиннадцатилетний Алекс Петроски любит космос и ракеты, свою маму, брата и свою собаку Карла Сагана, названную в честь его героя, знаменитого астронома. Все, что он хочет сделать, это отправить свой золотой iPod на орбиту аналогично тому, как Карл Саган (человек, а не собака) отправил свою золотую пластинку в космос в 1977 году.
2. «Девушка, которая думала картинками» (The Girl Who Thought in Pictures): История доктора Темпл Грандин («Удивительные ученые») Джулии Финли Моска. Вы должны быть знакомы с этим именем. Познакомьтесь с доктором Темплом Грандином — одним из самых причудливых научных героев в мире!

STEAM in books

3. **Майя Лин: «Художница-архитектор света и линий»** (Artist-Architect of Light and Lines) Джин Уокер Харви. В детстве Майя Лин любила изучать окружающее ее пространство. Она исследовала лес на своем заднем дворе, наблюдая за лесными обитателями, и использовала свой дом в качестве модели для строительства крошечных городков из бумаги и обрезков. Дочь художника-ремесленника по глине и поэта, Майя выросла в окружении искусства и научилась думать не только умом, но и руками. Дальновидная художница-архитектор, создавшая Мемориал ветеранов Вьетнама, рассказывает о своем вдохновляющем путешествии, от ранних экспериментов со светом и линиями до вершины своих достижений в глобальном масштабе.
4. **Создавайте свои собственные игры! «20 игр для создания с помощью Scratch»** от Макса Уэйнрайта. Приглашаем всех творческих юных геймеров! Эта книга научит вас ключевым идеям, в том числе рисованию фигур, чтобы вы могли создавать свои собственные игры с помощью простых иллюстрированных пошаговых инструкций. К концу любой ребенок сможет создать 20 популярных игр, от «Змейки» (Snake) до «Падающих кирпичей» (Brick Bouncer).
5. **«Мальчик, который обуздал ветер»**: издание для юных читателей Уильяма Камквамбы и Брайана Милера. Семья Уильяма Камквамбы потеряла весь урожай за сезон, когда катастрофическая засуха обрушилась на их малавийскую общину, в результате чего им нечего было есть и нечего продавать. Уильям начал изучать научные книги в своей деревенской библиотеке в поисках решения. Там ему пришла в голову идея, которая навсегда изменила жизнь его семьи: он мог построить ветряную мельницу. Ветряная мельница Уильяма, которую он построил из металлолома и велосипедных деталей, дала его дому энергию и позволила семье перекачивать воду, необходимую для сельского хозяйства.

Контакты



Šiaulių techninės kūrybos centras (Литва)

Контактное лицо: Roman Šarpanov Электронная почта: roman.sarpanov@gmail.com



Agrupamento de Escolas Jose Estevao (Португалия)

Контактное лицо: Renato Gonçalves
Электронная почта: f1893@aeje.pt



ONAGEB (Испания)

Контактное лицо: Bego Gomez
Электронная почта: europa@onageb.com



Graceland Foundation (Польша)

Контактное лицо: Dominika Janik
Электронная почта: dominika.janik@graceland.org.pl



CRHACK LAB F4D (Италия)

Контактное лицо: Giorgia Marchionni
Электронная почта: giorgia@crowddreaminganew.world



Šiaulių r. Dubysos aukšturio mokykla (Литва)

Контактное лицо: Greta Škikūnienė Электронная почта: greta.skikuniene@dubysos.lt

