



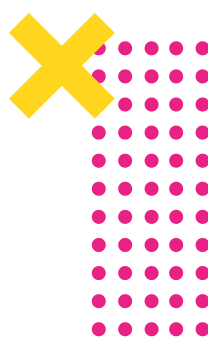
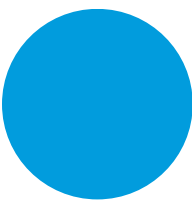
МІСІЯ:STEAM

Посібник для етнічних меншин

Посібник для
вчителів



Co-funded by
the European Union



Проект фінансується ЄС. Виражені точки зору та думки належать виключно авторам і не обов'язково відображають погляди та думки Європейського Союзу чи Європейського виконавчого агентства з питань освіти та культури (EACEA). Європейський Союз та EACEA не несуть за них відповідальності.





Резюме

Проект МІСІЯ:STEAM визначає та створює можливості для дітей мігрантів брати участь у STEAM та йти шляхом STEAM шляхом навчання та навчання з перших років життя (з початкової школи).

Дослідження, такі як робота Ольсона, М. та Мартіни, С. Е. (2018) і Стейнке, Дж. (2017), свідчать про те, що жінки та чоловіки формують свої гендерні ролі в дитинстві, головним чином, під впливом ЗМІ та популярної культури. Наприклад, обговорення наукових тем з друзями та родиною та активне використання наукових медіа в дитинстві можуть вплинути на формування STEAM-ідентичності та подальший вибір професії. Крім того, інше дослідження під назвою «Впровадження STEAM у класі раннього дитинства» розширює цю концепцію, вважаючи, що надання значущого та практичного досвіду STEAM у ранньому дитинстві та початковій школі позитивно впливає на сприйняття та ставлення дітей до сфер, пов'язаних із наукою, технологіями, інженерією, мистецтвом і математикою.



ЗМІСТ

01

Про проект

Що ми робимо

02

Чому STEAM?

Майбутнє робочих місць
Тенденції в освіті
STEAM на перший погляд

03

Як говорити STEAM?

Навчання на основі викликів
Навчання на основі проблем
Дизайн спринт/Дизайн мислення
Навчання на основі дослідів
Навчання на основі ігор та
гейміфікація
Бюомікрія
Навчання на основі гри

04

Середовище STEAM онлайн

Як облаштувати середовище STEAM
онлайн
Онлайн ресурси
Віртуальні простори
Розробка діяльності

05

STEAM в книжках

Книги про STEAM
для вчителів і дітей

06

Партнери та контакти

Знайдіть свого місцевого
викладача STEAM



Заплановані результати

P1 MICIA:STEAM Електронний підручник і навчальна програма (включно з педагогічною моделлю, планами уроків, аркушами з вправами). Посібник для представників етнічних меншин буде видано 7 різними мовами: литовською, португальською, російською, польською, українською, італійською, іспанською та англійською.

P2 MICIA:STEAM Вихідні навчання на дивані (18 онлайн-уроків, які транслюються в прямому ефірі 7 різними мовами: литовською, португальською, російською, польською, українською, італійською, іспанською).

P3 MICIA:STEAM Освітня платформа (18 готових онлайн-уроків 7 різними мовами: литовською, португальською, російською, польською, українською, італійською, іспанською; плани уроків і таблиці вправ, які можна завантажити, педагогічна модель)





Цільова група

Основна цільова група – учні початкових класів національних меншин віком від 6 до 12 років. Ми запрошуємо їх до участі в освітніх онлайн-заходах за підтримки батьків, якщо це необхідно. Ми будемо охоплювати цільові групи через ЗМІ, платформи соціальних мереж, національні освітні мережі, неурядові організації та школи, які співпрацюють.



Майбутнє робочих місць

Зі збільшенням використання нових технологій зросла потреба в професіях, пов'язаних зі STEAM. Крім того, пандемія Covid-19 створила дуже невизначені перспективи для ринку праці та прискорила появу кар'єр, які покладаються на компетенції STEAM, оскільки зростає попит на посади, які подолають розрив між людьми та машинами. (WEF, 2020).

У звіті Всесвітнього економічного форуму про майбутнє робочих місць за 2020 рік зазначено, що наступні теми мають вирішальне значення для розуміння майбутньої праці:

- а) Очікується, що темпи впровадження технологій залишаться незмінними та можуть прискоритися в деяких сферах;
- б) Автоматизація разом із рецесією через COVID-19 створює сценарій «подвійного зриву» для працівників;
- с) Незважаючи на те, що кількість знищених робочих місць буде перевищена кількістю створених «робочих місць завтрашнього дня», на відміну від попередніх років, створення робочих місць сповільнюється, а знищення робочих місць прискорюється. (WEF, 2020)

В умовах глобальної економіки, що швидко змінюється, і появи нових технологій і процесів автоматизації, наука, технологія, інженерія, мистецтво та математика (STEAM) як концепція стала центральною точкою як спеціалізованих відносин попиту та пропозиції, так і у свою чергу це виклик для викладання в середній і старшій школі аж до університету. Завдання підготовки молоді до такого типу кар'єри часто лягає на плечі політиків у сфері освіти, освітян, вчителів та вищих навчальних закладів.

Майбутнє робочих місць

Ключовим аспектом освіти STEM є додавання розділу «Мистецтво» у формулу. Інтеграція аспектів креативності в освітню парадигму STEM безпосередньо пов'язана з тим, як креативність визнається ключовою компетентністю цього віку, навіть у наукових галузях. Однак у галузі освіти та вибору кар'єри в STEAM існує головна проблема – загальна мотивація та залученість студентів до вивчення предметів STEM.

Хоча ідея та переваги навчальної програми STEAM поширюються по всьому світу, вона все ще не впливає однаково на кожну демографію. Справа все ще в тім, що вихідці з етнічних меншин постійно недостатньо представлені в науці, техніці, інженерії, мистецтві та математиці. Наприклад, у сферах комп'ютерної техніки та інформатики існує суттєва різниця між меншинами та їхніми колегами. З 5 мільйонів працівників, зайнятих у сфері обчислювальної техніки, на меншини припадає лише близько 30% працівників (Посібник для меншин у STEM: збільшення різноманітності на робочому місці, березень 2020 р.). У той же час практики STEAM погоджуються, що те, як викладаються науки на рівні початкової школи, впливає на сприйняття та ставлення учнів (включно з представниками етнічних меншин) до науки, а також на те, як вони вивчатимуть STEAM предмети та будуватимуть кар'єру пізніше. (STEM у початковій школі, Scientix 2019, EU).

Майбутнє робочих місць

Згідно з дослідженням привабливості предметів STEAM (2019), інтерес і сприйняття підвищуються під час навчання дітей у початковій школі (8-12 років). Однак інтерес та сприйняття дітей з етнічних меншин стає складним процесом, оскільки їм доводиться стикатися та вирішувати інші проблеми: адаптація, культурний шок, вивчення нової мови тощо. Це змушує їх триматися осторонь від занять предметами STEAM у віці, коли вони найбільше прагнуть вчитися. Також важко вивчати предмети STEAM іноземною мовою, оскільки це вимагає додаткових лінгвістичних навичок для розуміння термінології та самого змісту. Молоді люди цінують вивчення предметів STEAM та їхній вплив на світ; однак сприйняття досліджень STEAM як надто складних може перешкодити їхньому інтересу пізніше. Зокрема, нездатність зробити перші кроки в STEAM рідною мовою знижує шанси молодих людей з національними меншинами досягти успіху в кар'єрі STEAM.



Тенденції в освіті

У цьому розділі коротко описано освітні та навчальні тенденції, що впливають на освітні зміни в системі освіти в усьому світі. Цей короткий виклад має на меті дослідити та порівняти глобальні тенденції та те, як вони справляються з проблемами ринку праці та освіти.



Тенденції в освіті

Однією з ключових світових тенденцій в освіті наразі є акцент на базових компетенціях або компетентнісна освіта. Ви можете спостерігати цю тенденцію в таких країнах, як Фінляндія, Канада, Сінгапур і Шотландія (Dale Frost та інші, 2015). У цих та інших юрисдикціях спостерігається значний зсув від навчальних програм, орієнтованих на зміст, до навчання, заснованого на компетенціях, оскільки організації сформулювали списки компетенцій і «ключових компетенцій», які включають, наприклад, «здатність використовувати мову, символи та текст інтерактивно» (OECD 2005). З часом ця тенденція стане більш поширеною, оскільки багато систем шукають способи інтеграції контенту та компетенції (Lavonen, 2020, Левін та Патрік, 2019).



На рівнях початкової освіти можна побачити підвищену увагу до ігрового підходу. Цей підхід пов'язаний із загальною концепцією гейміфікації в освітніх методологіях і системах. Ця частина особливо відзначається з точки зору розвитку креативності в учнів навіть у середовищі STEAM, дотримуючись частини «Мистецтво» STEAM (Бозкурт, та інші 2019). У багатьох роботах підкреслюється важливість гри і пізнавального розвитку для дітей. Як приклад, у книзі Пасі Сальберг «Нехай діти граються» стверджується, що гра та фізична активність є критично важливою основою дитинства, навчання та майбутніх навичок. Незважаючи на те, що освітні системи, як правило, ухиляються від ігор у дитячій освіті, вони наголошують на важливості стандартизації, стресу та примусового фізичного обмеження, які шкодять навчанню та роз'їдають суспільство (Фундація LEGO, 2017, Сальберг, 2019).



Тенденції в освіті

Навчання, засноване на явищах (Phenomena-based learning) — це мультидисциплінарна, конструктивістська форма навчання, коли учні вивчають тему чи концепцію в цілісному підході, а не в предметному підході. Оскільки явища вбудовані в реальний світ, передбачається, що учні можуть бути більш залученими (Симеонідіс та Шварц, 2016). Як і в реальному світі, учні повинні досліджувати явища з різних точок зору - це руйнує традиційний предметний підхід до навчання. Через очікувану підвищену релевантність досліджень студенти можуть взяти на себе більшу відповідальність за свою роботу (Симеонідіс та Шварц, 2016).

Концепція гібридного навчання (hybrid learning) стає все більш популярною (Грастінські, 2019). Після негайної реакції на пандемію школи в Литві почали частково відкриватися, щоб учні могли повернутися особисто на неповний навчальний день або кілька днів на тиждень (ЮНЕСКО, 2020). У деяких випадках цей підхід продовжуватиме поєднувати онлайн і оффлайн навчання в класі, знаходити нові форми цифрових класів поза пандемією. Варто зазначити, що це значний виклик як для студентів, так і для викладачів. Проте, оскільки європейські економіки рухаються далі до автоматизації, цифровізації та нових технологій, можна припустити, що ця тенденція стане більш поширеною.

Тенденції в освіті

Соціально-емоційне навчання. Роль дизайну та нейробіології в тому, як ми проектуємо навчальні простори, є додатковою концепцією для розгляду. Існує велика кількість досліджень (Альтманн, 2015, Шамакі, 2015, Лізіан Клосс, Мар'ян Махат та Уеслі Іммз, 2021), які вказують на те, як навчальне середовище впливає на навчальні досягнення. Різні елементи дизайну, такі як денне світло, температура, акустика та колір, мають найбільший вплив на студентів, і при точному проектуванні можуть позитивно вплинути на процес навчання (Бойер, 2021).

Крім того, криза COVID-19 показала важливість людських стосунків і благополуччя людей. Пандемія кардинально вплинула на сучасний досвід навчання, оскільки більшість навчальних закладів у Європі перейняли або віртуальний освітній досвід, або гібридну модель із поєднанням особистого та віртуального навчання. Закриття шкіл сильно вплинуло на всіх учнів, але особливо на найбільш уразливих, які частіше стикаються з додатковими перешкодами: діти та молодь із малозабезпечених та неповних сімей; іммігранти, біженці, етнічні меншини та особи з особливими освітніми потребами. Вони ризикують ще більше відстати та опинитися в ізоляції із зачиненими дверима шкіл (Звіт Національного фонду освіти, 2020).

Освіта STEAM на перший погляд

Термін «освіта STEAM» стосується викладання та навчання в галузях науки, технологій, інженерії, мистецтва та математики; як правило, включає освітню діяльність на всіх рівнях навчання, від дошкільного до університетського, і як у формальній, так і в неформальній аудиторії (Гонсалес та Куензі, 2012). STEAM-освіта – це не просто набір окремих предметів. Це також філософія викладання та навчання, інтегрований підхід до викладання предметів під її егідою. Це вимагає навмисного зв'язку між стандартами, розробкою та проведенням уроку, підсумковим оцінюванням і рефлексією.

Нестандартне мислення, поєднання різних предметів і дисциплін готує студентів до реальних життєвих проблем, з якими вони зіткнуться у будь-якій кар'єрі, незалежно від того, заснована вона на STEAM чи на гуманітарному підході.

Існує припущення, що використання міждисциплінарної або інтегрованої навчальної програми надає студентам можливості для більш відповідного, менш фрагментованого та більш стимулюючого досвіду (Джейкобс, 1989). Філософія міждисциплінарного викладання складається з трьох принципів, пов'язаних із: (1) способом найкращого отримання учнями знань; (2) важлива роль не лише охоплення учнів на етапі їхнього розвитку, але й впливу на викладання предметів; і (3) спільне залучення як учнів, так і вчителів до спільного планування та навчання з метою модифікації навчання кінцевого продукту – учнів (Джейкобс, 1989; Антонелліс та Джеймс, 1973).

Освіта STEAM на перший погляд

Певним чином ми можемо змінити освітню систему, де зв'язок між наукою, технікою, інженерією і мистецтвом є цілісним і взаємопов'язаним, де вхідні дані для однієї сфери стають результатами для іншої. Наука перетворює інформацію на знання, інженерія перетворює знання на корисність, дизайн перетворює корисність на культурну поведінку та контекст, а мистецтво перетворює культурну поведінку та ставить під сумнів наше сприйняття світу (Оксман, 2020).

Навчання в STEAM розроблено не лише для навчання учнів цим предметам, а й для того, щоб допомогти їм розвинути такі навички 21 століття, як аналітичне мислення, командна робота, лідерство, здатність вирішувати проблеми, стійкість, впевненість і креативність, які вважаються ключовими компетенціями в кар'єрі, заснованих на технологіях. Освіта STEAM може зіграти вирішальну роль, оскільки молоді люди повинні будуть зустрічатися та вирішувати глобальні виклики, які впливають на наше життя. Тому учням знадобиться глибоке навчання (Фуллан, Квінн, Маклен, 2018) – освітня система, яка допомагає їм розвивати критично необхідні навички 21 століття: розв'язувати проблеми, креативність, здатність працювати в команді, соціальну взаємодію через спілкування та стійкість. Щоб створити таке навчання, нам потрібні фундаментальні зміни в тому, як і в чому навчаються учні. Це, звичайно, не означає, що ми повинні відмовитися від традиційних предметів, таких як мови та граматики, географія, історія. Разом з цим від учнів вимагатимуться навички аналітичного мислення та інновацій, активного навчання, лідерства, використання технологій тощо (OECD, 2018, WEF 2020, HolonIQ 2018).

Загалом, людям потрібно буде навчитися сприймати багато інформації та адаптуватися до нових умов світу. Тому першочерговим завданням педагогів стає не підготувати дітей та молодь до майбутнього, знаючи певний шлях, а навчити їх бути відповідальними, сприймати виклики та почуватися впевнено.

Діти вирішують задачі

Як педагоги, ми можемо починати введення дітей в сферу знань STEAM ще з самого раннього віку. Навіть маленькі діти природно захоплюються практичними заняттями, які вимагають навичок у науці, техніці, інженерії, мистецтві та математиці, навіть не усвідомлюючи цього. Діти інстинктивно вивчають своє оточення, будують конструкції, маніпулюють формами, експериментують з рідинами різних форм і розмірів, а також змішують кольори, щоб створити нові комбінації. Ці дії є чудовими прикладами застосування навичок STEAM на практиці.

Як дорослі, ми можемо створити для дітей можливості та забезпечити ресурси, щоб підтримати їхні дослідження та відкриття. Створення навчального середовища, яке сприяє співпраці, взаємодії та аналізу, є ключовим елементом STEAM-діяльності. Заохочення дітей досліджувати та поглиблювати свої знання дозволяє їм відчувати задоволення від відкриття та вирішення проблем.

Міждисциплінарна освіта STEAM

Міждисциплінарна освіта STEAM – це педагогічний підхід, який дозволяє студентам розуміти взаємозв'язки між дисциплінами науки, технології, інженерії, мистецтва та математики. Міждисциплінарна освіта STEAM також створює платформу для впровадження навчання на основі розв'язання проблем, розвитку навичок співпраці, розширення можливостей вирішення проблем і ознайомлення студентів із інженерним проектуванням.

Згідно з кількома дослідженнями, ознайомлення студентів із дисциплінами STEAM через інтегровану, орієнтовану на вирішення проблем навчальну діяльність збільшує ймовірність того, що вони залишаться зацікавленими протягом усього періоду формальної освіти і оберуть одну або декілька з цих сфер як свою кар'єру.

У цьому розділі ми коротко розглянемо, як теми пов'язані та доповнюють одна одну під час впровадження діяльності STEAM



Наука

На уроках природознавства учні отримують знання про світ природи, її функціонування та методи пояснення та передбачення явищ. Вони використовують наукові дослідження та методи для збору даних, проведення експериментів і створення моделей, які пояснюють і передбачають природні явища. Наприклад, у фізиці учні вивчають закони руху, гравітації та термодинаміки, тоді як у біології вони вивчають клітини, генетику та екологію.

В освіті STEAM наука надає студентам контекст для вивчення та застосування інших галузей, таких як математика, інженерія та технології. Наука часто є відправною точкою для інженерного проектування або технологічних викликів. Наприклад, під час діяльності STEAM студенти можуть вивчати енергетику, а потім використовувати ці знання для розробки більш ефективної вітрової турбіни.

Технологія

В освіті STEAM технології є важливим інструментом у процесі викладання та навчання. Це дозволяє студентам отримувати доступ до інформації, співпрацювати з іншими та створювати нові продукти та послуги.

Наприклад, у контексті науки технології використовуються для збору й аналізу даних, розробки нових теорій і перевірки гіпотез. У біології технологія використовується для вивчення клітин і організмів за допомогою таких методів, як мікроскопія та генетичне секвенування. У хімії технологія використовується для аналізу хімічних сполук і вивчення їхніх властивостей, наприклад, за допомогою спектроскопії або хроматографії.

У галузі техніки технологія використовується для проектування та конструювання систем, машин і конструкцій, спрямованих на вирішення проблем і задоволення потреб людини. Наприклад, у цивільному будівництві технологія використовується для проектування та будівництва мостів, доріг і будівель. Однак у машинобудуванні технологія використовується для проектування та виробництва машин, двигунів і транспортних засобів.

Інженерія

Інженерія є ключовим компонентом STEAM, який поєднує наукові та математичні теорії з практичним застосуванням у реальному світі. Інженери використовують знання з фізики, хімії та математики для проектування та створення систем і структур, які ефективно вирішують проблеми та відповідають потребам суспільства.

Крім того, галузь інженерії передбачає розробку нових технологій і матеріалів, що забезпечує інновації та прогрес у різноманітних сферах, таких як виробництво, будівництво, транспорт, енергетика та багато інших.

Мистецтво

Мистецтво та освіта STEM можуть бути пов'язані різними способами. Обидві сфери вимагають креативності, критичного мислення та навичок вирішення завдань. Інтеграція мистецтва в освіту STEM може допомогти учням розвинути ці навички новими та унікальними способами, а також може надати можливості для міждисциплінарного навчання та співпраці.

Наприклад, проекти STEAM, які включають елементи дизайну з мистецтва, можуть допомогти учням краще зрозуміти та донести свої ідеї, тоді як мистецькі проекти, які використовують технології та принципи інженерії, можуть розширити перспективи учнів і

поглибити їхнє розуміння технології, яку вони використовують. Крім того, інтеграція мистецтва та STEM може допомогти підготувати учнів до кар'єри в сферах, які поєднують ці дисципліни, наприклад дизайн, архітектура та розробка відеоігор.

Математика

У сферах STEM математика служить інструментом для опису та кількісного визначення природних явищ і зв'язків між змінними. Вона допомагає нам зрозуміти навколишній світ, надаючи мову для вираження ідей і концепцій. Наприклад, у фізиці математика використовується для опису законів руху та поведінки об'єктів у просторі. У біології математика використовується для моделювання зростання населення та поширення хвороб. У цивільному будівництві математика використовується для проектування конструкцій, які можуть протистояти природним силам, таким як землетруси та урагани. У галузі електротехніки математика використовується для проектування схем і систем керування.

У техніці математика використовується для розробки алгоритмів і програмного забезпечення, які забезпечують роботу багатьох пристроїв і програм. Вона використовується для аналізу даних, прогнозування та оптимізації систем і процесів.



Як розмовляти мовою STEAM

Діти повинні брати активну участь у навчальному процесі. Вони отримують знання та навички, взаємодіючи зі світом і створюючи структури знань на основі власного досвіду. Як пояснив Піаже, «діти справді розуміють лише те, що винаходять самі, і кожного разу, коли ми намагаємося навчити їх чогось надто швидко, ми не даємо їм самостійно це винайти». Навчання має бути відкритим, творчим процесом, результатом якого є готовий проект, яким можна поділитися з іншими.



У цьому розділі ми розглянемо низку практичних підходів, які допоможуть дітям мотивувати їх навчатися та рости.





Навчання на основі викликів (CBL) і навчання на основі проблем (PBL)

Перш ніж ми почнемо, у вас, мабуть, виникне запитання: «Яка різниця між навчанням на основі викликів і навчанням на основі проблем»?

Навчання на основі викликів і навчання на основі проектів є підходами до навчання, які сприяють активному навчанню та залученню учнів. Однак вони відрізняються за спрямованістю, структурою та результатами.

Навчання, засноване на викликах, – це підхід до навчання, який починається зі складної реальної проблеми або завдання, яку студенти досліджують і намагаються вирішити спільно. Основна увага приділяється розвитку у дітей критичного мислення та навичок вирішення проблем, а також їх здатності працювати в команді, ефективно спілкуватися та діяти. Процес зазвичай включає кілька етапів, включаючи визначення проблеми, дослідження питання, розробку та тестування рішень, а також обдумування процесу навчання. Результатом часто є запропоноване рішення або план дій для вирішення проблеми.

З іншого боку, навчання на основі проекту – це підхід до навчання, який передбачає роботу учнів над конкретним проектом або завданням протягом тривалого періоду часу, часто кілька тижнів або місяців. Основна увага приділяється розвитку знань і навичок учнів у певній предметній галузі, а також їх здатності працювати самостійно, керувати своїм часом і презентувати свою роботу. Процес зазвичай включає кілька етапів, в тому числі планування, дослідження, реалізацію та презентацію. Результатом часто є продукт або артефакт, наприклад модель, звіт або презентація.



Навчання на основі викликів (CBL)

Навчання, засноване на викликах, забезпечує ефективну та належну основу для навчання під час вирішення реальних завдань. Структура є спільною та практичною, вона пропонує всім учасникам (студентам, викладачам, сім'ям та членам спільноти) визначати великі ідеї, ставити хороші запитання, відкривати та вирішувати виклики, отримати глибокі знання предметної галузі, розвивати навички 21-го століття і ділитися своїми думками зі світом.

Структура навчання на основі викликів виникла в рамках проекту «Apple Classrooms of Tomorrow—Today» (ACOT2), започаткованого в 2008 році для визначення основних принципів дизайну навчального середовища 21-го століття. Починаючи з принципів проектування ACOT2, Apple, Inc. працювала з вірцевими педагогами, щоб розробити та перевірити навчання на основі викликів.

Навчання, засноване на викликах, базується на основі досвіду навчання та значною мірою спирається на мудрість довгої історії прогресивних ідей. Структура базується на інноваційних ідеях з питань освіти, ЗМІ, технологій, розваг, відпочинку, робочого місця та суспільства.

Структура навчання на основі викликів поділяється на три взаємопов'язані фази: залучення, дослідження та дія. Кожен етап включає дії, які готують Учня до переходу до наступного етапу. Підтримка всього процесу — це постійний процес документування, відображення та обміну.



Процеси CBL

Стадія 1: Залучати

Завдяки процесу базового опитування учні переходять від абстрактної Великої ідеї до конкретного та дієвого завдання.

1. Великі ідеї – це широкі поняття, які досліджуються різними способами та мають відношення до Учнів і ширшої спільноти (наприклад, здоров'я).
2. Основне опитування дозволяє учням контекстуалізувати та персоналізувати Велику ідею. Кінцевим продуктом є єдине Основне питання, яке стосується окремої людини чи групи (наприклад, Що мені потрібно робити, щоб бути здоровим?).
3. Завдання перетворюють Основні запитання на заклик до дії, доручаючи учасникам дізнатися про тему та розробити рішення. Виклики є миттєвими, і їх можна вирішити.

Стадія 2: Досліджувати

Усі учні планують і беруть участь у подорожі, яка створює основу для Рішень і відповідає академічним вимогам.

1. Керівні питання вказують на знання, які знадобляться учням для розробки рішення завдання. Категоризація та пріоритетність питань створюють організований досвід навчання. Керівні питання продовжуватимуть з'являтися протягом усього досвіду.
 2. Керівні дії та ресурси використовуються для відповідей на керівні запитання, розроблені учнями. Ці заходи та ресурси включають будь-які методи та інструменти, доступні Учням.
 3. Аналіз уроків, отриманих під час Керівної діяльності, забезпечує основу для остаточного визначення Рішень.
- 

Процеси CBL

Стадія 3: Діяти

Рішення, засновані на доказах, розробляються, впроваджуються з автентичною аудиторією, а потім оцінюються на основі результатів.

1. Концепції рішення впливають із висновків, зроблених на етапі дослідження. Використовуючи цикл проектування, учні матимуть прототип, тестуватимуть і вдосконалюватимуть свої концепції рішень.
2. Впровадження Рішення відбувається в реальному середовищі з автентичною аудиторією. Вік Учня, кількість часу та доступних ресурсів будуть керувати глибиною та широтою впровадження.
3. Оцінка дає можливість оцінити ефективність Рішення, внести корективи та поглибити знання предметної галузі.

Кожна з фаз і кроків більш детально розглядається в третьому розділі. Перш ніж занурюватися глибше в навчання на основі викликів, необхідно трохи подумати про планування та підготовку.



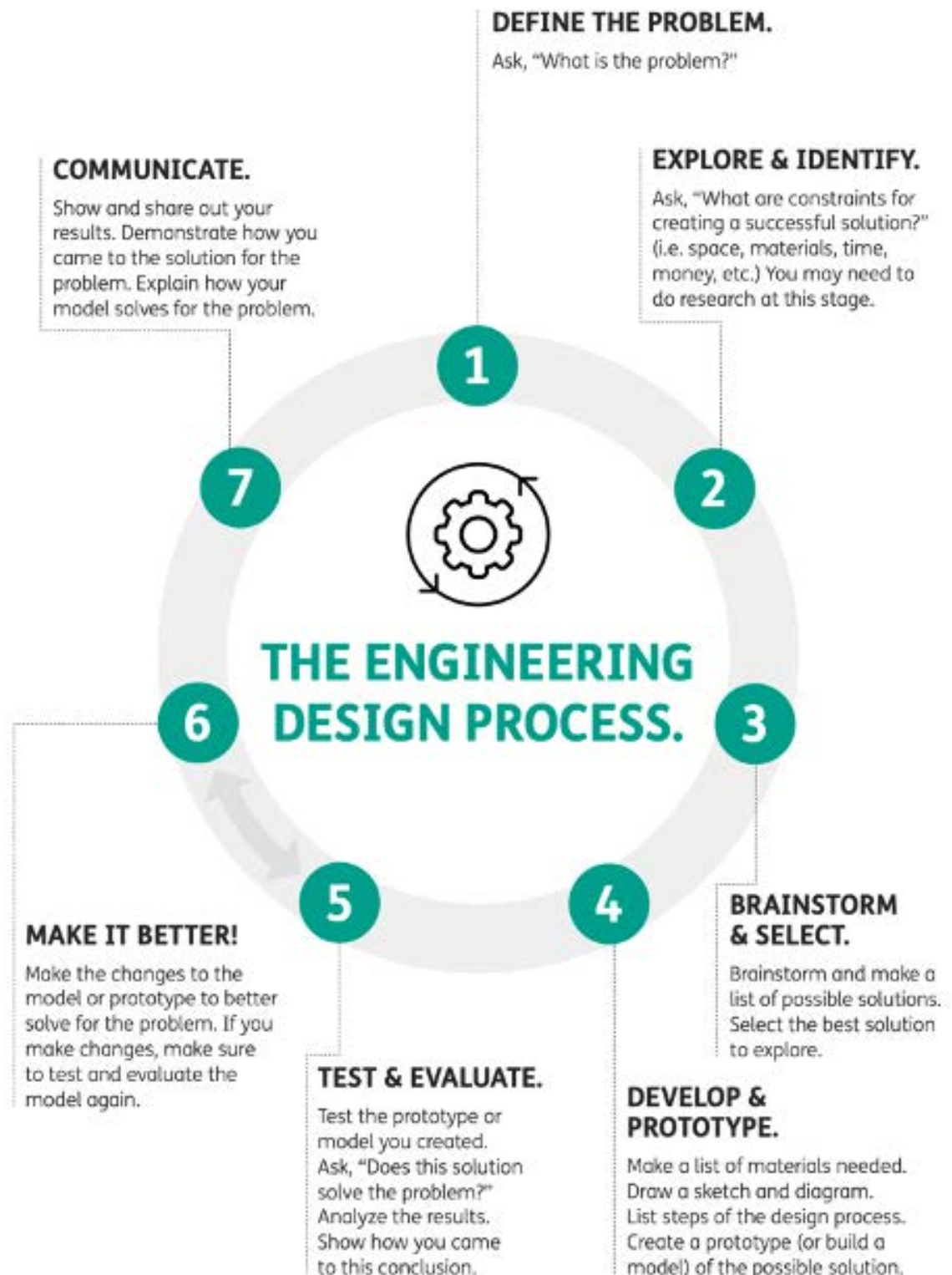
Навчання на основі проблем (PBL)

Чудовий спосіб викликати та підтримувати внутрішню мотивацію — заохотити учнів працювати над проблемами реального світу. Розуміння поглядів дітей «Коли люди працюють над проектами, які їх цікавлять, вони готові працювати довше й наполегливіше», — пише Мітчел Резнік, один із творців Scratch і професор дослідження навчання в MIT Media Lab. Учень реформатора освіти 20-го століття Сеймура Пеперта, Резнік після десятиліть досліджень дійшов висновку, що чотирма ключовими компонентами творчого навчання є проекти, захоплення, гра та однолітки.

Завдяки проблемно-орієнтованому навчанню ми можемо залучити навіть тих, хто менше цікавиться такими темами. Наприклад, якщо ми викладаємо генетичні принципи Менделя, ми повинні обрати проблему, пов'язану з повсякденним життям учнів, яку вони не зможуть вирішити без застосування законів Менделя. Це допоможе дітям зрозуміти та запам'ятати матеріал, а потім застосувати отримані знання.

Навчання на основі проблем йде рука об руку з практичним навчанням. Якщо ми попросимо наших учнів розробити стійкі системи, які забезпечать виживання людей на Марсі, вони також можуть моделювати ці рішення. Таким чином вони вивчають абстрактні поняття на досвіді, через спільну роботу, а не лише в теорії.

Навчання на основі проблем (PBL)



Дизайн спринт/Дизайн мислення

Одним із найбільш інноваційних підходів до навчання на основі викликів є методології Дизайн мислення/спринт (DTS). Ці прості у використанні та реалізації методології можна використовувати для створення діяльності CBL/PBL у навчальних середовищах. Дизайн спринт призначений для використання в рамках CBL, де студенти можуть розвивати навички спілкування. Підхід CBL/PBL спрямований на те, щоб студенти розробили проект, що забезпечує реальні рішення реальних проблем у багатому технологічному середовищі, що включає навички 21 століття (Конде та ін., 2021). Таким чином ми можемо симулювати проблеми реального світу та створювати для них реалістичні рішення, використовуючи важливі знання та навички з дисциплін STEAM.



**SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOALS**
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD





Навчання на основі дослідів (IBL)

Наукова освіта на основі дослідів це процес, у якому діти та молодь відповідають на власні запитання та задовольняють свою цікавість до навколишнього світу за допомогою експериментів.

Що стосується науки і техніки, діти мають невгамовну жагу до знань і безмежну допитливість. Випробування на собі призводить до нового досвіду, ідей і висновків. Педагоги використовують це з користю. Завдяки дослідницькому навчанню діти та молоді люди вчаться ставити власні запитання, перш ніж застосовувати різні методи для пошуку відповідей, обмірковувати результати та розуміти, що це означає для них як особистостей (Майбутнє навчання, 2015).

Навчання, засноване на досліді, починається із запитань, які впливають із повсякденного досвіду дітей та молоді. Діти постійно спостерігають за явищами навколишнього середовища та повсякденного життя. Вони описують, порівнюють та інтерпретують цей досвід. З цього потрібно починати уроки в класі. Єдиний спосіб, щоб урок справді закріпився, це коли молодий учень може розпізнати актуальність теми в реальному житті. Що ще важливіше, цей зв'язок є мотиватором, коли мова йде про подальше вивчення цього предмета (міждисциплінарне мислення та діяльність стають даністю, а не винятком).



Навчання на основі дослідів (IBL) в освіті STEAM

Навчання IBL починається або з постановки запитань, або з зауважень, або з опису конкретного сценарію. Конкретні процеси, які студенти повинні пройти в ідеалі, є наступними:

- Висловити припущення
- Придумати власні запитання
- Отримати докази, щоб мати можливість відповісти на їхні запитання
- Пояснити зібрані докази
- Пов'язати це пояснення зі знаннями, отриманими під час дослідження.
- Створити аргумент і обґрунтування для пояснення або висунути нову гіпотезу та почати цикл знову.



Навчання на основі ігор та гейміфікація

Ці дві концепції можуть бути взаємозамінними, однак вони є двома окремими методами для покращення досвіду навчання та викладання. Гейміфікація перетворює процес навчання на гру, тоді як навчання, засноване на іграх, використовує гру як частину процесу навчання.

Коли справа доходить до навчання на основі ігор в галузі STEM, є два основні підходи, які може застосувати вчитель. Це традиційний підхід, коли ігри використовуються в процесі навчання, будь то гейміфікація навчання або використання окремих ігор, таких як настільні ігри з темою STEM. Інший шлях полягає у використанні різноманітних цифрових ігор, створених спеціально для вивчення та викладання STEM. Це, наприклад, VR-ігри з хімії, фізики, біології чи інженерії.

GAMIFICATION

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

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.

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



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

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



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

Assessment is **not within** the “game.”



Assessment is **in-game**.

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



Lesson content is adjusted to fit the game.

Біомімікрія – рішення натхненні природою

Навчання через призму біомімікрії дає можливість відновити зв'язок учнів із чудесами нашого природного світу.

Біомімікрія — це практика застосування уроків природи для винаходу здоровіших і стійкіших технологій для людей. Розробники біоміметики («біоміміки») зосереджені на розумінні, навчанні та наслідуванні стратегій, які використовують живі істоти, з наміром створювати проекти та технології, які є стійкими.

Спіраль біоміметичного дизайну — це корисний інструмент для вивчення кроків, які є критично важливими для успішного біоміметичного дизайну. Використовуйте його, коли ви зацікавлені у розв'язанні конкретної проблеми («завдання») або бачите можливість дизайну та хочете знайти натхнення в біологічних моделях.

DEFINE
Challenge

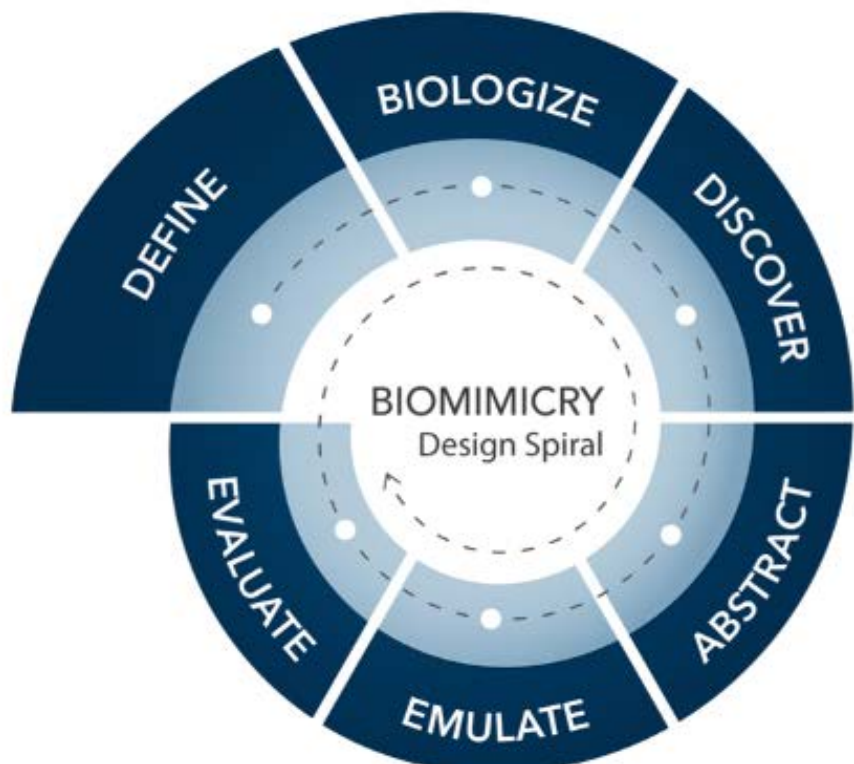
BIOLOGIZE
Function & Context

DISCOVER
Biological Strategies

ABSTRACT
Design Strategies

EMULATE
Nature's Lessons

EVALUATE
Fit and Functionality





Біомімікрія – рішення натхненні природою

Виклик процесу дизайну біології

ВИЗНАЧІТЬ. Чітко сформулюйте вплив вашого дизайну на світ, а також критерії та обмеження, які визначатимуть успіх.

БІОЛОГІЗУЙТЕ. Проаналізуйте основні функції та контекст, якому має відповідати ваше дизайнерське рішення. Переформулюйте їх у біологічних термінах, щоб ви могли «спитати поради у природи».

ВІДКРИЙТЕ. Шукайте природні моделі (організми та екосистеми), які мають відповідати тим самим функціям і контексту, що й ваше дизайнерське рішення. Визначте біологічні стратегії, які підтримують їх виживання та успіх.

ЗРОБІТЬ АНОТАЦІЮ. Уважно вивчіть основні характеристики або механізми, які роблять біологічні стратегії успішними. Використовуйте зрозумілу мову, щоб записати своє розуміння того, як працюють функції, використовуючи ескізи, щоб забезпечити точне розуміння.

ЕМУЛЮЙТЕ. Шукайте шаблони та взаємозв'язки між знайденими вами стратегіями та відточуйте ключові уроки, які повинні стати основою для вашого рішення. Розробляйте концепції дизайну на основі цих стратегій.

ОЦІНЮЙТЕ. Оцініть концепцію (концепції) дизайну на предмет того, наскільки вони відповідають критеріям і обмеженням завдання проектування та вписуються в системи Землі. Розгляньте технічну здійсненність і бізнес-модель. За потреби уточніть і перегляньте попередні кроки, щоб отримати життєздатне рішення.





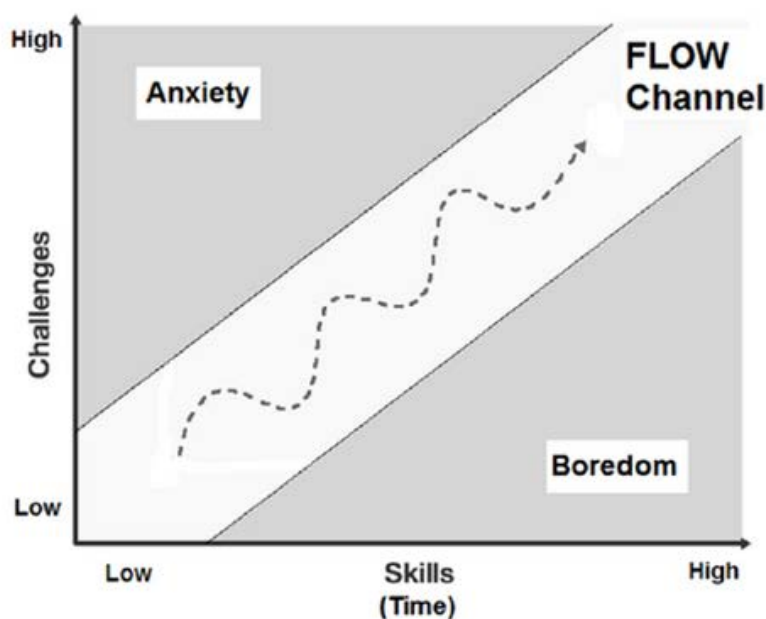
Важливість гри в STEAM

Використовуючи гру для розвитку навичок STEAM, ви також допомагаєте розвивати здорові, природні стосунки з навчанням і освітою. Ваша дитина почне асоціювати розваги з процесом вивчення нового. Деякі дослідження навіть показують, що діти, які стикаються з навчанням STEM у молодому віці, часто стають більш впевненими в собі та мають мислення, засноване на навчанні. Зростає потреба в тих, хто мислить у галузі STEM: у міру того як світ розвивається, а наука, технології та комп'ютери все більше вкорінюються в нашому повсякденному житті, зростає попит на людей, які розуміють STEM. Дійсно, потреба в професіоналах STEM серед робочої сили зростає вдвічі швидше, ніж у кар'єрах, які не пов'язані зі STEM. Дослідження показують, що чим молодші діти починають вивчати STEM, тим більша ймовірність, що вони пізніше зрозуміють і продовжать кар'єру, пов'язану з STEM. Можливо, у дошкільному віці ще рано думати про кар'єру дитини, але ніколи не рано починати будувати основу для навчання та освіти.

Дитина метафорично під час гри відчуває автентичне навчальне середовище, яке дозволяє стикатися з реальними життєвими ситуаціями, пов'язаними зі сферами STEAM, залишаючись у зоні комфорту та переживаючи те, що дехто називає «американськими гірками». Діти відчувають різні рівні комфорту під час проходження процесу та викликів.

«Модель потоку» (мал. 1) Мігая Чиксентмігаї описує цей досвід американських гірок. Модель ілюструє, як учні досягають стану «потоку» – коли наша компетенція відповідає виклику, з яким ми стикаємося, урівноважені один з одним. Модель також показує, що відсутність викликів призводить до нудьги, а надто великі виклики породжують тривогу. Далі модель показує, як наші особистості стають складнішими (компетентними) завдяки нашому потоку досвіду (важливий досвід / висока якість життя). Ефективне навчання відбувається, коли ми щиро чимось займаємось і робимо те, що хочемо робити (Чиксентмігаї, 1991).

Важливість гри в STEAM



Conditions for Flow:

1. Clear goals.
2. Balance between perceived challenges and perceived goals.
3. Clear and immediate feedback

Дослідження (2018) показує, що сучасні батьки все більше усвідомлюють, що влада має формувати особистість, навички та емоційний інтелект їхньої дитини в перші роки. Понад 9 із 10 батьків вважають, що гра є важливою для благополуччя, щастя та розвитку їхніх дітей. Вони визнають, що гра допомагає розвивати навички, які ведуть до успіху в навчанні, а також те, що гра допомагає розвивати творчих, комунікабельних, емоційно стійких дорослих.





Кілька корисних запитань, на які варто відповісти під час навчання «STEAM» з дітьми

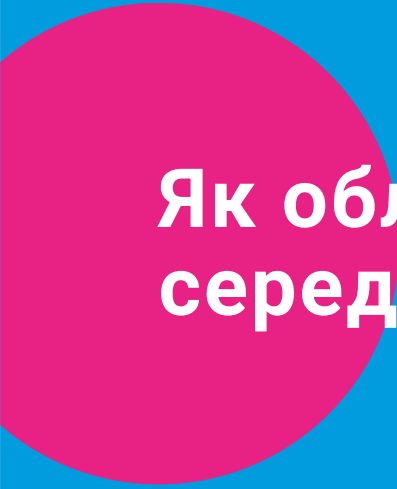
Діти - справжні дослідники. Вони намагаються пізнати і дослідити, як влаштований світ. Вони стають науковцями, і ця «робота» передбачає: спостерігати, ставити запитання та прогнозувати, а також експериментувати та обговорювати, досліджуючи навколишній світ.

Як «маленькі справжні вчені», діти зазвичай вчать в інших. Вони спостерігають за тим, що роблять діти та дорослі, і вчать, намагаючись копіювати те, що вони спостерігали, або ставлячи запитання, а потім просто спостерігають за результатами.

Поки вчителі спостерігають за тим, що роблять діти, вони можуть поставити їм кілька запитань, а потім працювати та практикуватися з ними; таким чином вчителі можуть допомогти їм розвинути власні знання та тлумачення світу. Деякі запитання, які дорослі (вчителі чи батьки) можуть поставити їм, щоб допомогти пройти через прогресивно складні способи мислення, можуть бути такими:

- Давайте досліджувати.
- Що ви помітили?
- Що змінюється?
- Що ви спробували?
- Що ви бачили?
- Що ви почули?
- Як вони звучать та пахнуть?
- Що в них схожого?
- Чим вони відрізняються?
- Що трапляється, коли ви пробуєте?
- Здається, вас цікавить...
- Які ваші припущення?
- Що трапилось?
- Що ви помітили?
- Чому, як ви думаєте, це відбулося?

Ставлення запитань допомагає дітям задуматися над тим, що вони намагаються зробити, зрозуміти, працює це чи ні, і як спланувати свої наступні кроки. З іншого боку, слухання дітей допоможе вчителям дізнатися, як допомогти їм розширити їх навчання, що також підтримуватиме дітей в участі та продовженні вирішення проблем.



Як облаштувати середовище STEAM онлайн

Онлайн-заняття створюють новий виклик для вчителів, які витратили свою кар'єру на вдосконалення своїх навичок особистого навчання. Не буде перебільшенням сказати, що після Covid онлайн-класи залишаються, оскільки вони пропонують зручність, якщо цього вимагають обставини часу та простору. Але як вчитель може ефективно перенести STEAM на екран учня?



Може здатися, що відсутність місця в класі, належного обладнання та присутності в реальному житті є обмеженнями; але від онлайн-ресурсів до простих домашніх занять та ігор – завдання не таке вже й складне, як може здатися на перший погляд.





Як облаштувати середовище STEAM онлайн

Організуйте!

Для вихователя важливо планувати наперед. Зберігайте простір зручним і не відволікаючим, приємним на вигляд для учнів і здатним передавати відчуття безпеки та впевненості. Перевірте освітлення, фонове середовище і обмежте переривання, які можуть перешкодити уроку. Облаштуйте чітке зображення та звукове обладнання, щоб учні могли відчувати себе ближче до фізичної присутності в класі. Сплануйте урок за конспектом та/або розкладом. Подумайте, де розмістити теорію, завдання та будь-які перерви, щоб підтримувати гарний баланс під час уроку, який збереже увагу та інтерес учнів.

Ретельно керуйте часом - відсутність дзвінка не повинна затягнути курс. Нарешті, запровадьте інтерактивні інструменти та технології, щоб зробити заняття легшим і цікавішим, і постійно вдосконалюйте свої цифрові навички. Навчіться правильно використовувати такі платформи класу, як Zoom, щоб скористатися всіма його функціями, а також інші платформи, такі як програми Google для командної роботи в реальному часі.

Розмовляйте STEAM – Заохочуйте обговорення!

Педагоги повинні мати можливість включати бесіди в свої онлайн-класи. Це залучає студентів і тримає їх зосередженими, ставлячи запитання та змушуючи їх думати з метою скеровувати їх до вирішення проблеми.

Що сталося під час цієї діяльності? Що ви спостерігали? Як ви думаєте, чому це сталося? Як ви думаєте, що станеться, якби ви це змінили? Дозвіл студентам почути тему STEAM і висловити власні думки щодо рішення є важливим для їхньої впевненості та участі в онлайн-середовищі.



Як облаштувати середовище STEAM онлайн

Оффлайн-діяльність з дому

Відсутність фізичного класу не означає, що діяльність має бути обмежена екраном. Додавши трохи креативності, вчителі можуть запропонувати багато різних навчальних заходів, які учні можуть відтворити вдома, у режимі реального часу чи в іншому місці, самостійно чи за допомогою батьків.

Паперові літачки, щоб навчити польоту, будівництво мосту чи автомобіля з кухонних матеріалів, щоб навчити інженерії, створення фортеці з подушок або замку в кімнаті, щоб навчити про архітектуру та мистецтво. Це лише кілька прикладів веселих занять, якими діти можуть займатися вдома, щоб застосувати теорію в дії, залучаючи свої органи чуття, на основі яких учитель може потім проводити обговорення.

Заохочення заходів на свіжому повітрі для проведення їх вдома також дуже важливо для того, щоб учні могли взаємодіяти з навколишнім середовищем далеко від екрана. Виготовлення сонячних годинників, перевірка плавучості човна, пошук і сортування каміння – це кілька цікавих способів, як студенти можуть спілкуватися з природою, не відходячи далеко від свого дому.



Як облаштувати середовище STEAM онлайн

Включення інтерактивних та практичних елементів у онлайн-діяльність STEM.

1. Включення інтерактивних симуляцій та ігор: використання симуляцій та ігор може зробити процес навчання більш привабливим та інтерактивним, допомагаючи дітям залишатися зосередженими та мотивованими.
 2. Заохочення практичних проектів і експериментів. Надання дітям можливості працювати над практичними проектами та експериментами може допомогти їм навчатися на практиці, а також може зробити процес навчання більш привабливим і таким, що запам'ятовується.
 3. Використання віртуальної реальності та доповненої реальності: використання віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR) може допомогти створити більш захоплюючий та інтерактивний досвід навчання, втілюючи концепції STEM у життя новими та захоплюючими способами.
 4. Заохочення співпраці та навчання «рівний-рівному»: дозволяючи дітям працювати разом і вчитися одне в одного, можна створити більш захоплююче та динамічне навчальне середовище, а також сприяти розвитку важливих соціальних та емоційних навичок.
 5. Надання негайного зворотного зв'язку та підтримки. Пропонування негайного зворотного зв'язку та підтримки може допомогти дітям залишатися зацікавленими та мотивованими, а також може допомогти їм відчути більше впевненості у своїх здібностях та розумінні матеріалу.
- 
- 



Онлайн ресурси

Існує безліч інформації та ресурсів, якими вчитель може скористатися, щоб збагатити свої онлайн-курси, як вивчаючи їх заздалегідь, так і взаємодіючи з ними разом зі своїми учнями.

Є кілька безкоштовних європейських ресурсів, доступних для використання.

Одним із них є [Science is Wonderful!](#), який дає учням початкової та середньої школи можливість поспілкуватися з провідними дослідниками та новаторами, дізнайтеся більше про їхню роботу в захоплюючих форматах (таких як заходи) і поставити запитання про наукову кар'єру.

[Europeana](#) це ще один ресурс для вчителя, який надає «сценарії навчання», як у структурах курсу, які вчитель може використовувати щодо STEAM і не тільки, разом із навчальними матеріалами для використання вчителем.

[How to Smile](#) – це група наукових музеїв, які покликані вивести STEAM з академічної обителі у широкий світ. У цьому блозі є колекція заходів STEAM, які викладачі можуть вибрати для застосування у своїх онлайн-класах.

[Scratch](#) це простий інструмент кодування, за допомогою якого діти можуть програмувати власні інтерактивні історії, ігри та анімації – і ділитися творінням з іншими в онлайн-спільноті. Scratch допомагає молодим людям навчитися творчо мислити, систематично міркувати та працювати разом.

[Odyssey of the Mind](#) це міжнародна освітня програма, яка надає можливості для творчого вирішення проблем для учнів від дитячого садка до коледжу. Члени команди застосовують свій творчий потенціал, щоб стати розв'язувачами завдань.



Онлайн ресурси

У [National Gallery of Art](#) ви знайдете плани уроків для кожного класу, організовані за тематичними блоками, кожен з яких зосереджується на одному творі мистецтва та може бути виконаний протягом одного-двох уроків. [The Art Institute of Chicago](#) також надає подібний контент, орієнтований на викладачів.

[CIESE](#) (Центр інновацій та наукової освіти) спонсорує та розробляє міждисциплінарні проекти, які вчителі в усьому світі можуть використовувати для вдосконалення своїх навчальних програм за допомогою Інтернету.

Це лише кілька прикладів із численних безкоштовних ресурсів, які вчитель може використовувати, щоб зробити онлайн-досвід STEAM приємнішим для учнів.

Розумні ігри

[National Geographic Kids](#) для біології, історії і наукових ігор та експериментів

[Smithsonian STEM games](#) містить різноманітні ігри з науки про життя, інженерії, науки про землю тощо.

[BrainPop](#) включає програмування та наукові ігри, серед іншої інформації, корисної для вихователя

[NASA Kids Club](#) це ініціатива, з якою діти можуть досліджувати космос за допомогою серії інтерактивних ігор.

[Science Kids](#) для наукових експериментів, ігор та ресурсів

[Turtle Diary](#) для наукових ігор, вікторин і ресурсів

[Gizmos](#) для інтерактивних математичних і природничих лабораторій і віртуального моделювання для 3-12 класів

[CodeMonkey](#) для ігрового підходу до знайомства з кодуванням



Як проводити командну діяльність онлайн

Відстань між учнями може бути лише фізичною. Вчителі можуть використовувати групову роботу у своїй діяльності, або шляхом додавання балів/лідерів, або через нові творчі групові дії. Ці дії та ігри, які підтримують групову роботу, сприяють співпраці та командному мисленню, щоб спрямувати команду до рішення.

Що стосується платформ, існує багато способів об'єднати класну кімнату в реальному часі. Командні платформи, такі як **Basecamp**, можуть допомогти у співпраці та взаємодії з однієї теми, де робота кожного одразу видима всім учасникам, а кілька каналів зв'язку та дошок значно полегшують командну роботу.

Іншою корисною творчою платформою є **Miro**, де педагог може створювати та керувати нескінченною дошкою, на якій можна додавати будь-який вміст (картинки, відео, листівки, малюнки, текст тощо). Учні можуть входити через посилання та взаємодіяти з дошкою в режимі реального часу, як під час самого курсу, під керівництвом викладача.

І, звісно, платформа, яка використовується для самого курсу, чи то **Zoom** або **Skype** або **Microsoft Teams**, пропонує власні інструменти, які вчитель може використовувати під час уроку, щоб допомогти в управлінні класом та його окремими групами під час командної роботи.





Облаштуйте простір онлайн

The easiest way to provide engaging content and information before, during and after an online class is online spaces that students can access from their own devices. The educator may use these spaces to include information on the course and useful links, provide a communication channel between the students themselves and allow them to share their own material with the rest of the class.

The most accessible and easiest way to create this online space is through Google apps.

On **Google Docs**, students can work on one common document and make real-time changes in the same text.

Google Drive can provide a wide range of free productivity tools to create, collaborate and sync files across devices.

Interactive learning can be made easy with **Google Hangouts**, where communication, learning and fun converge into a single simple platform.

Google Sheets can introduce students to the concept of statistics and commands in terms adjustable to the educator's preference and the students' capabilities.

Google Classroom is a blended learning platform for educational institutions that aims to simplify creating, distributing, and grading assignments.

With **Google Slides**, students can unravel their creative skills to make presentations unique to their ideas, while the educator can also use this tool to make their lessons more interesting and easy to follow.



Розробка діяльності

молодшого шкільного віку (у віці 6-12 років).

Процес:

- Подумайте про теми, які ви хочете обговорити з учнями. Переконайтеся, що це пов'язано з реальними ситуаціями (архітектура, зміна клімату, космічні подорожі тощо).
- Після того, як ви узгодили тему діяльності, ви повинні підготувати план уроку:
 - Теоретична частина - мета цієї частини - залучити учнів до активності та показати мету, для якої вони будуть виконувати практичну роботу. Тривалість презентації 17-25 хв.
 - Формат – презентація у Power point.
 - Кожен слайд повинен містити примітку вчителя - текст, що пояснює слайд і те, що слід сказати учням. Використовуйте просту мову, не перевантажуйте презентацію складною термінологією або переконайтеся, що ви можете пояснити її доступно для учнів.
 - Не використовуйте занадто багато тексту. Використовуйте більше візуальних матеріалів: зображень і відео.
 - Наприкінці вашої презентації ви повинні включити пояснення завдання - назву завдання, цілі, які інструменти ми будемо використовувати, часові рамки.
- Говорячи про інструменти для практичної частини, подумайте
- про прості, які можна знайти вдома або легко купити в місцевому магазині (і не дорогі).
- Розробіть простий шаблон робочого аркуша для своєї діяльності, щоб учні вели записи (сторінка/дві).
- Загальна тривалість цього заходу - 60-90 хв.



Розробка діяльності

Заходи, які сприяють розвитку виконавчої освіти «STEAM» в школах

1. Створіть клуб STEAM: створіть клуб для учнів, які цікавляться темами STEAM. Заохочуйте студентів досліджувати та ділитися своїми знаннями з різних тем, таких як кодування, робототехніка, інженерія тощо.
2. Проводьте виклики з дизайнерського мислення/дизайнерський спринт (DTS): виклики DTS є чудовим способом спонукати учнів критично та творчо мислити про те, як вирішити проблему. Розбийте учнів на малі групи та запропонуйте їм проблему для вирішення. Дозвольте їм досліджувати різні ідеї та придумувати творчі рішення.
3. Проведіть науковий ярмарок. Науковий ярмарок — це чудовий спосіб зацікавити учнів наукою та технікою. Нехай учні створюють проекти, які демонструють їхні знання та розуміння теми STEAM.
4. Проводьте семінари STEAM: організовуйте семінари STEAM, щоб дати учням практичний досвід роботи з темами STEAM. Нехай прийдуть експерти і навчать учнів кодуванню, робототехніці та іншим темам.
5. Використовуйте технологію: технологія – чудовий спосіб залучити учнів до навчання STEAM. Досліджуйте веб-сайти та програми, які викладають теми STEAM.
6. Запросіть доповідачів: запросіть професіоналів зі сфери STEAM, щоб вони розповіли учням про свою кар'єру. Нехай вони діляться своїм досвідом і дають поради учням.



STEAM в книжках

Часом може бути важко знайти якусь книгу, пов'язану зі STEAM, для перегляду для планування занять, і ми повинні знати, що є з чого вибрати.

Незалежно від того, навчаєте ви підлітків чи дітей, є деякі художні та науково-дослідницькі книги, які можуть допомогти вчителям спілкуватися, мотивувати та оновлювати інформацію про STEAM. Тут ви можете знайти список книжок для вчителів, а також для учнів, які будуть використовуватися під час навчання «Steam».



ДЛЯ ТРЕНЕРІВ / ВЧИТЕЛІВ

1. **Від STEM до STEAM: сумісні з мозком стратегії та уроки, які інтегрують мистецтво**, Девід А. Соуза та Томас Дж. Пілекі. Мистецька діяльність покращує навички, важливі для досягнення успіху в STEM, але як зайняті викладачі STEM інтегрують мистецтво в часом негнучку навчальну програму STEM? Це нове видання «Від STEM до STEAM» досліджує нові дослідження, щоб детально розкрити цей шлях.
 2. **Лабораторія діяча: 28 суперкрутих проектів Джека Челлонера**. Ця наукова книга, відзначена нагородами, рясніє розважальними та навчальними експериментами, за якими вчені-початківці можуть слідувати вдома чи в класі
 3. **Чудові наукові експерименти для дітей: понад 100 цікавих проектів STEM / STEAM від Крістал Чаттертон і чому вони працюють**. Практичні проекти, щоб захопити наукою дітей віком від 5 до 10 років. Коли діти дорослішають, їм стає все більше й більше цікаво дивитися на навколишній світ, і вони часто можуть запитувати: «Як це працює»? «Чудові наукові експерименти для дітей» навчає юних мислителів науковим методам за допомогою веселих, практичних експериментів, розроблених, щоб показати дітям, як теоретизувати, експериментувати, досліджувати та навіть записувати свої висновки.
- 

STEAM в книжках

4. **Велика книга проектів створення просторів: надихаючи творців експериментувати, творити та навчатися**, від Коллін та Аарон Грейвс. Ця книга пропонує практичні поради для початківців і відкриті завдання для досвідчених розробників. Кожен проект містить нетехнічні, покрокові інструкції з фотографіями та ілюстраціями, щоб забезпечити успіх і розширити вашу уяву. Ви навчитесь налаштовувати смартфони, паперові схеми, електронний текстиль, музичні інструменти, кодування та програмування, 3-D друк тощо...

5. **Місяць за місяцем, загальношкільна модель побудови значущих створювальних просторів** від Лейсі Брейча. У цій книзі наведено перевірені на практиці та обґрунтовані дослідженнями знання, які стануть у пригоді педагогам під час створення та підтримки значущого створювального простору. Незважаючи на те, що наука, технології, інженерія, мистецтво та математика досягли величезних успіхів за останнє десятиліття, робочі місця в STEAM не заповнюються з тією швидкістю, з якою вони створюються чи потрібні. Це сприяє інноваційному мисленню студентів, яке задовольняє цю потребу.

ДЛЯ ДІТЕЙ

1. **До зустрічі у космосі** від Джека Ченга. Одинадцятирічний Алекс Петроскі любить космос і ракети, свою маму, свого брата та собаку Карла Сагана, названого на честь його героя, справжнього астронома. Усе, що він хоче, це запустити свій золотий iPod у космос, як Карл Саган (людина, а не собака) запустив свій Golden Record на космічному кораблі «Вояжер» у 1977 році.

2. **Дівчина, яка думала в картинках: історія доктора Темпл Грандін (Дивовижні вчені)** від Джулії Фінлі Моска. Є ім'я, яке ви повинні знати... Знайомтесь, доктор Темпл Грандін — один із найхімерніших наукових героїв світу! Коли у юної Темпл діагностували аутизм, ніхто не очікував, що вона заговорить, не кажучи вже про те, що стане одним із найпотужніших голосів сучасної науки. Однак рішучий візуальний

STEAM в книжках

мислитель зробив саме це. Її унікальний розум дозволив їй по-особливому спілкуватися з тваринами, допомагаючи їй винаходити новаторські вдосконалення для ферм по всьому світу!

3. **Майя Лін: Художник-архітектор світла та ліній** від Жанни Уокер Харві. У дитинстві Майя Лін любила вивчати простір навколо себе. Вона досліджувала ліс у своєму дворі, спостерігаючи за лісовими істотами, і використовувала свій будинок як модель, щоб будувати крихітні міста з паперу та клаптиків. Донька художника по глині та поета, Майя виросла разом із мистецтвом і навчилася думати як руками, так і розумом. Від її перших експериментів зі світлом і лініями до вершини її успіху по всій країні, це історія надихаючої американської художниці: далекоглядного художника-архітектора, який спроектував Меморіал ветеранам В'єтнаму.

4. **Кодуйте свої власні ігри! 20 ігор для створення за допомогою Scratch** від Макса Вейнрайта. Запрошуємо всіх творчих молодих геймерів! Завдяки легким у виконанні ілюстрованим покроковим інструкціям ця книга навчить вас ключовим поняттям, наприклад малювати форми, щоб ви могли кодувати власні ігри. Згодом будь-яка дитина зможе створити 20 популярних ігор, від «Змійки» до «Вишибала цегли».

5. **Хлопець, який приборкав вітер: видання для найменших читачів** від Вільяма Камквамби та Браяна Мілера. Коли жахлива посуха вразила крихітне село Вільяма Камквамби в Малаві, його сім'я втратила весь урожай сезону, залишивши їх без їжі та можливості щось продавати. Вільям почав досліджувати наукові книги у своїй сільській бібліотеці, шукаючи рішення. Там йому прийшла в голову ідея, яка назавжди змінила життя його родини: він зміг побудувати вітряк. Вітряк Вільяма, зроблений із металобрухту та старих деталей велосипеда, забезпечував електроенергією його дім і допомагав його сім'ї качати воду, необхідну для обробки землі.

Контакти



Šiaulių techninės kūrybos centras (Литва)

Контактна особа: Roman Šarpanov
Email: roman.sarpanov@gmail.com



Agrupamento de Escolas Jose Estevao (Португалія)

Контактна особа: Renato Gonçalves
Електронна пошта: f1893@aeje.pt



ONAGEB (Іспанія)

Контактна особа: Bego Gomez
Електронна пошта: europa@onageb.com



Graceleand (Польща)

Контактна особа: Dominika Janik
Електронна пошта: dominika.janik@graceland.org.pl



CRHACK LAB F4D (Італія)

Контактна особа: Giorgia Marchionni
Електронна пошта: giorgia@crowddreaminganew.world



Šiaulių r. Dubysos aukštesnioji mokykla (Литва)

Контактна особа: Greta Škikūnienė
Електронна пошта: greta.skikuniene@dubysos.lt

