

2. Концепція «Нова українська школа». URL: <http://dlse.multycourse.com.ua/ua/page/>
3. Модельна навчальна програма «Географія. 6-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Кобернік С. Г., Коваленко Р. Р., Гільберг Т. Г., Даценко Л. М.) «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України» (наказ Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 № 795) (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 09.02.2022 № 143).
4. Модельна навчальна програма «Географія. 6-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Запотоцький С.П., Карпюк Г.І., Гладковський Р.В., Довгань А.І., Совенко В.В., Даценко Л.М., Назаренко Т.Г., Гільберг Т.Г., Савчук І.Г., Нікитчук А.В., Яценко В.С., Довгань Г.Д., Грома В.Д., Горовий О.В.) «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України» Наказ Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 № 795 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 11.04.2022 № 324).
5. Модельна навчальна програма «Хімія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Лашевська Г. А., Вороненко Т. В.). Рекомендовано Міністерством освіти і науки України (наказ МОН України від 12.07.2021 № 795).
6. Величко Л. П. Компетентісно орієнтоване навчання хімії: методичний аспект. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2018. № 3. С. 12–16.
7. Топузов О. М., Надтока О. Ф. Діяльнісний підхід у навчанні географії як засіб реалізації вимог сучасного стандарту освіти. *Проблеми сучасного підручника*. 2021. Вип. 26. С. 112–120.
8. Голодюк Л. С., Мієр Т. І., Савош В. О. Вплив періоду негативних змін на дидактичний інструментарій реалізації компетентісного потенціалу математичної та природничої освітніх галузей у процесі навчання учнів молодшого шкільного, підліткового та юнацького віку. *Актуальні питання природничо-математичної освіти: збірник наукових праць Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка*. 2022. Вип. 1(19). С. 167–176.

СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТЕНДЕНЦІЇ STEM, STEAM ТА УЧНІВСЬКІ ПРОЄКТИ

Ірина МАРЧЕНКО,

*методист кафедри педагогіки, психології і корекційної освіти
комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної
педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського»*

STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics) – це підхід до освіти, який ґрунтується на інтегрованому вивченні природничих наук, технологій, інженерії та математики. Цей підхід стає все більш популярним в Україні та у світі, адже він дозволяє готувати учнів до викликів сучасного світу, де наука, технології та інновації відіграють ключову роль.

Упровадження **STEM-освіти на сучасному етапі передбачає** перехід від класичної теорії до інтегрованого, практичного навчання і має кілька особливостей, спрямованих на підготовку учнів до розуміння та застосування наукових інновацій, технологій та інженерних принципів. Основні особливості STEM-освіти включають такі аспекти:

Інтегрований підхід: STEM-освіта сприяє інтеграції знань та навичок з різних галузей науки, технології, інженерії та математики. Учні отримують можливість бачити зв'язок між різними дисциплінами та застосовувати їх у реальних ситуаціях.

Проблемно-орієнтоване навчання: STEM-освіта спрямована на вирішення реальних проблем і викликів. Учні стикаються з реальними ситуаціями, досліджують проблему, знаходять рішення та розв'язують її. Цей підхід розвиває критичне мислення, творчість та проблемно-орієнтовані навички.

Робототехніка та програмування: STEM-освіта акцентує увагу на робототехніці та програмуванні як інструментах для розв'язання задач. Учні вчаться програмувати роботів, створювати алгоритми та виконувати робототехнічні завдання, що сприяє розвитку логічного мислення та просторової уяви.

Практична складова: STEM-освіта акцентує увагу на практичних дослідженнях та експериментах. Учні мають можливість взаємодіяти з матеріалами, обладнанням та технологіями для самостійного вивчення наукових концепцій та законів.

Щоб успішно впровадити цей підхід, слід спиратися на кілька ключових кроків та принципів, перелічених нижче.

1. Базові принципи інтеграції:

- **Міждисциплінарність:** зв'язок між різними предметами. Наприклад, створення моделі мосту вимагає знань з математики (розміри), фізики (сили) та технологій.
- **Практичне спрямування:** проєктна діяльність та експерименти замість зубріння.
- **Командна робота:** навчання учнів співпрацювати для досягнення спільної мети.

2. Етапи впровадження в закладах освіти:

- **Аналіз матеріальної бази:** забезпечення кабінетів конструкторами (наприклад, LEGO Education), мікроскопами, 3D-принтерами або ноутбуками).
- **Навчання педагогів:** проведення тренінгів для вчителів щодо використання інтегрованих програм та віртуальних лабораторій.
- **Впровадження програм:** використання спеціальних інтегрованих курсів та факультативів (наприклад, навчальні програми «STEM-старт» для початкової школи або «Робототехніка»).

3. Основні переваги:

Підвищення інтересу до навчання: STEM-освіта робить навчання більш цікавим та захоплюючим, адже вона використовує практичні методи та реальні приклади.

Розвиток критичного мислення та навичок вирішення проблем: STEM-освіта вчить учнів аналізувати інформацію, ставити запитання та знаходити креативні рішення проблем.

Підготовка до майбутньої кар'єри: STEM-навички є одними з найзатребуваніших на ринку праці, тому випускники STEM-програм мають кращі шанси на успішну кар'єру.

Розвиток навичок співпраці та спілкування: STEM-освіта часто передбачає роботу в групах, що допомагає учням розвивати навички співпраці та спілкування.

Підвищення креативності та інноваційності: STEM-освіта вчить учнів мислити нестандартно та знаходити нові рішення проблем.

Висока мотивація: перетворює нудні уроки на захопливий процес.

Орієнтація на майбутнє: готує дітей до професій, які матимуть високий попит на ринку праці (інженери, IT-фахівці, дослідники)[1].

Природничо-математична освіта (STEM-освіта) повинна стати важливим пріоритетом у розвитку освітньої сфери, складовою частиною державної політики, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, а також одним із ключових чинників інноваційної діяльності в освіті, що відповідає вимогам економіки та суспільства. У Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) виокремлено три основні політичні підходи, спрямовані на підтримку розвитку наукоємних і високотехнологічних галузей, які зосереджуються на заохоченні дітей і молоді до наукових досліджень та освоєння науково-технічних та інженерних професій:

- розробка ефективних і привабливих методів впровадження освітніх програм і методик природничо-математичної освіти (STEM-освіти);
- удосконалення підготовки педагогічних кадрів, забезпечення їх професійного розвитку та стимулювання їхньої діяльності;
- підтримка мотивації здобувачів освіти до обрання науково-технічних напрямків через впровадження заходів, що сприяють вирішенню проблем соціального сприйняття науки, а також розвитку професійної орієнтації, спрямованої на укріплення партнерства між освітніми установами та роботодавцями [2].

Найчастіше з-поміж запропонованих форм реалізації STEM-напряму в освіті використовують STEM-проект. Загалом проект визначають як обмежену в часі цілеспрямовану зміну об'єкта з попередньо встановленими вимогами до якості результатів, можливими розрахунками витрат засобів і ресурсів, описом процесу реалізації. STEM-проект – це групова навчально-пізнавальна, творча або ігрова діяльність учнів, яка має загальну ціль, методи, засоби діяльності, передбачає інтеграцію трьох і більше STEM-дисциплін та спрямована на досягнення загального практичного результату. Він поєднує основні елементи дослідницької, проєктної діяльності та враховує зовнішні вимоги з підготовки спеціалістів затребуваних напрямів.

Основні принципи впровадження STEM-проєкту в освітній процес формуються відповідно до базових принципів STEM-напряму в освіті (рис. 1.).

інтеграції	• поєднання знань з різних навчальних дисциплін для вирішення проблемного запитання
науковості	• розкриття причинно-наслідкових зв'язків явищ, процесів і подій; • використання наукових методів у відборі, трансформації та інтерпретації даних
індивідуальності	• врахування особливостей кожного з суб'єктів освітнього процесу; • максимальний розвиток кожного індивіда
розвитку	• динаміка якісних і кількісних якостей особистості
дослідницької спрямованості	• орієнтація на пізнавальну активність; • проведення експериментів у лабораторіях або участь у польових практиках
пізнавальної активності	• спрямування активності суб'єктів освітнього процесу на певні об'єкти; • отримання знань про об'єкти пізнання
практичної спрямованості	• орієнтація результатів на практичне використання
комунікативності	• взаємодія з зовнішнім середовищем

Рис. 1. Основні принципи впровадження STEM-проєкту в освітній процес

Головне завдання будь-якого проєкту полягає в отриманні практичного результату.

Навчальний STEM-проєкт має спеціальні ознаки, які відрізняють його від інших форм впровадження STEM-напряму в освіті:

- унікальність організації та реалізації, що характеризується логічним поєднанням дослідницьких і проєктних підходів до навчання;
- чітко встановлені часові межі реалізації проєкту, обмеженість у часі та чітко встановлений початок і кінець;

- чіткість та конкретність у постановці цілей, прогнозуванні результату;
- інтеграція знань в галузях STEM-напряму, що дає змогу розширити рамки пошуку розв'язання проблеми;
- системність і систематичність у виконанні задач;
- чіткі зміни (динаміка) у процесі реалізації проєкту;
- обмеженість у використанні ресурсів, які визначаються попередньо;
- комплексність, взаємодія зовнішніх і внутрішніх факторів впливу на проєкт;
- оригінальність проєкту – незалежність від інших проєктів та обмеження кола впливу на предмет впливу;
- навчальна мета, що полягає в отриманні суб'єктивно нових знань для учасників, проте не виключає отримання об'єктивно нових знань для соціуму;
- основною метою реалізації проєкту є отримання нових знань (об'єктивних або суб'єктивних).

На процес організації навчальних STEM-проєктів впливає значна кількість чинників (наприклад, дисципліни, які інтегруються, кваліфікація керівників, вікова категорія учнів, особистісні якості учасників, природні, технічні, матеріальні можливості, терміни реалізації проєкту тощо). З огляду на це, можна зазначити, що кожний проєкт буде особливим, оскільки під час його реалізації використовують різні ресурси для досягнення однієї й тієї самої мети.

Проблематику навчального STEM-проєкту, особливо в молодшій і середній школі, найчастіше визначає керівник (учитель, керівник гуртка та ін.). У такому разі STEM-проєкти є ефективною формою закріплення знань та отримання практичних навичок щодо їх використання.

Напрямки розвитку STEM-освіти несуть у собі значний потенціал для формування інноваційного суспільства. Одним із таких напрямків є інтеграція природничо-наукових і технічних дисциплін, що забезпечує підвищення рівня знань у науці, техніці та інженерії. Цей процес формує фахівців, які здатні ефективно працювати в умовах глобалізації та технологічних змін. Додатково, завдяки оновленню освітніх програм, що включають сучасні наукові досягнення через STEM-підхід, підвищується якість освіти.

Основне завдання – сприяння свідомому вибору подальшої освіти STEM-профілю, поглиблена підготовка з груп предметів STEM (профільне навчання), освоєння наукової методології. STEAM-освіта базується на використанні засобів та обладнання, що пов'язані з технічним моделюванням, енергетикою і електротехнікою, інформатикою, обчислювальною технікою і мультимедійними технологіями, науковими дослідженнями в області енергозберігаючих технологій, автоматикою, телемеханікою, робототехнікою і інтелектуальними системами, радіотехнікою і радіоелектронікою, авіацією, космонавтикою і аерокосмічною технікою тощо. У зв'язку із цим можлива розбудова STEAM-освіти у такі способи: на базі віртуальних засобів, комп'ютерних програм, середовищ, тренажерів, емуляцій тощо; з використанням засобів і обладнання, які розміщені віддалено від закладу освіти – STEM-центри, центри наук чи лабораторії із орендуванням чи

використанням обладнання на підставі домовленостей/договору; на базі обладнання, наявного в освітньому закладі, яке надійшло у заклад за бюджетні та позабюджетні/грантові кошти за програмами розвитку природничо-математичної освіти, комп'ютеризації шкіл, розбудови SMART-школи тощо. Окреслення моделей та етапів впровадження STEAM-освіти є одним із важливих кроків формування концепції нової природничо-математичної та інженерної освіти в Україні, які можуть бути використані при планування стратегій розвитку освітніх систем, підготовці та перепідготовці педагогічних кадрів, управлінських рішеннях. Подальші перспективи дослідження пов'язані із аналізом практик реалізації кожної із складових моделі, визначення переваг та застережень, моніторинг практик та опису алгоритмів їх впровадження.

Забезпечення робочих місць досвідченими фахівцями можливе за умови створення якісної системи освіти ще в початковій школі. Адже саме тут в учнів формуються основні компетентності, які вони будуть використовувати та вдосконалювати в середній та старшій школі.

Цікавим і корисним є досвід педагогічного колективу комунального закладу «Ліцей імені Тараса Шевченка Кропивницької міської ради» (директор Война Галина Георгіївна) з питань впровадження STEM-освіти в практику роботи ліцею.

Педагогічний колектив ліцею у своїй діяльності активізує пошук перспективних інноваційних педагогічних технологій, спрямованих на розвиток і саморозвиток особистості учнів. Одним із актуальних інноваційних напрямів природничо-математичної освіти є система навчання STEM. Цікавим став STEM-проект в початковій школі (автор – Єрмоменко Олена Григорівна, вчитель початкових класів, заступник директора з навчальної роботи), у якому були задіяні всі учасники освітнього процесу, батьки, громадські організації та ін. (додаток).

До ключових компетентностей Нової української школи (далі – НУШ) належать: спілкування державною (і рідною, у разі відмінності) мовою, спілкування іноземними мовами, математична компетентність, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність, підприємливість, соціальна та громадянська компетентності, обізнаність та самовираження у сфері культури, екологічна грамотність і здоровий спосіб життя.

Одним з інноваційних освітніх напрямів, до якого швидко зростає інтерес і на програми якого з кожним роком збільшується фінансування, є STEM-освіта. Якість STEM-орієнтованого навчання також визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності науково-педагогічних працівників і тим, наскільки вони ефективно використовують новітні технології, інноваційні засоби та практики міждисциплінарного навчання з акцентом на розвиток дослідницьких компетенцій. Максимальній реалізації й успішному засвоєнню цих компетентностей допоможе впровадження принципів STEM-освіти в освітній процес Нової української школи. Інтеграція та дослідницько-проектна

діяльність є провідними принципами STEM-освіти, які співзвучно переплітаються з орієнтирами НУШ.

У нових умовах розвитку освіти, STEM-освіта у контексті Нової української школи має забезпечити реалізацію прав громадян України на отримання якісної конкурентоспроможної освіти в умовах інтеграції системи освіти нашої Держави в світовий та європейський освітні простори.

Використання провідного принципу STEM-освіти – інтеграції дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію процесу навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня. Це також сприяє більш якій підготовці молоді до успішного працевлаштування та подальшої освіти, яка вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

Орієнтуючись на сучасний ринок праці фахівці освітньої сфери, сьогодні кардинально переглядають навчальні програми, які мають безпосереднє відношення до підготовки підростаючого покоління до нових ролей у суспільстві, оволодіння ними такими технологіями, знаннями, уміннями, що задовольнить у майбутньому потреби інформаційного суспільства.

Підсумовуючи, зазначимо, що у результаті впровадження STEM-освіти в Україні спостерігається значний прогрес у підготовці фахівців, здатних до ефективного використання наукових, технічних і інженерних знань. STEM-підхід дозволяє інтегрувати природничо-наукові та технічні дисципліни, що сприяє підвищенню якості освіти та розвитку важливих компетентностей серед молоді. Водночас важливим аспектом є необхідність оновлення освітніх програм і методик, що відповідають сучасним вимогам ринку праці та глобальним технологічним викликам. Завдяки реформуванню освіти через STEM-підхід значно зростає зацікавленість здобувачів освіти в науково-дослідницькій діяльності та технічних професіях.

Реалізація комплексних заходів, таких як створення STEM-центрів і лабораторій, а також оновлення навчальних матеріалів, дозволяє Україні покращити конкурентоспроможність на міжнародному рівні. Однак для успішного впровадження STEM-освіти важливо також подолати проблеми, зокрема недостатню підготовленість педагогів і відсутність сучасного обладнання.

Оскільки STEM-освіта є ключовим чинником для формування інноваційного суспільства, її розвиток сприятиме сталому економічному зростанню та зниженню наслідків глобальних викликів, таких як війна і зміни в ринку праці.

Перспективи наступних досліджень полягають у поглибленому вивченні ефективності впровадження STEM-освіти на всіх рівнях навчання, а також у розробці інноваційних методик та програм, що сприятимуть розвитку технологічно орієнтованого суспільства в Україні.

Додаток

STEM-проект «Цукор»

(автор – вчитель початкових класів, заступник директора з навчальної роботи Єрмоєнко Олена Григорівна)

Актуальність теми проекту.

Сучасні діти не уявляють життя без солодощів. Як знайти баланс між задоволенням і шкодою здоров'ю?

Учасники проекту – учні 3 класу.

Тип проекту (за методом-інформаційно-дослідницький, за змістом – інтегрований, за терміном виконання – середньої тривалості).

Ключове запитання.

Біле як сніг, в честі у всіх, Подобаюсь вам. На шкоду зубам.

Певно ви здогадалися, що все це про цукор. Як цукор може всім подобатися і, одночасно, бути шкідливим? Чи справді це так? З чого виготовляють цукор? Цікаво? Досліджуймо разом!

Мета та завдання проекту (відповідно до теми та типу проекту).

Проект спрямований ознайомити учнів із походженням, значенням, користю та шкодою цукру. Навчає дітей берегти здоров'я, сприяє комунікації та розвиває уміння здійснювати дослідження.

Предметні (галузеві) та **ключові компетентності**, спільні для всіх компетентностей вміння, які можна сформувати в учнів завдяки роботі над даним проектом.

Предметні:

мовно-літературна, математична, природнича, технологічна, інформатична, соціальна і здоров'язбережувальна, мистецька.

Ключові:

вільне володіння державною мовою, математична компетентність, компетентності в галузі природничих наук, техніки й технологій, інноваційність, інформаційно-комунікаційна компетентність, громадянські та соціальні компетентності, культурна компетентність, підприємливість та фінансова грамотність.

Групи, їх назви, завдання, очікувані результати (освітній продукт як результат роботи кожної групи: буклет, комп'ютерна презентація, альбом, доповідь, збірка тощо).

Групи:

1. Від буряка до цукру

Завдання: дослідити інформацію про походження цукру.

Очікувані результати: створення і презентація комікса «Історія знайомого незнайомця»

2. Дослідницька лабораторія

Завдання: провести серію дослідів «Сипучий чи твердий?», «З чого складається цукор?», «Чи має цукор запах, колір, смак?», «Розчинність цукру», «Нагрівання», «Райдуга у склянці», «Вирощування кристала».

Очікувані результати: демонстрація дослідів учням, формулювання висновків.

3. Мовна скарбничка

Завдання: прочитати книгу Михайла Мустафіна «Цукор» Солодка (може, навіть занадто) історія, зобразити сенкан до слова «цукор», утворити якомога більше слів із слова «цукроваріння».

Очікувані результати: презентація книги, сенканів, словничка.

4. Солодкі моделі

Завдання: виготовити із маршмеллоу моделі геометричних фігур, із рафінаду – деталі цукрового міста.

Очікувані результати: виставка «Цукромісто».

5. Спостереження таємних агентів «Ц»

Завдання: промоніторити ціни на цукор в найближчих торгових точках, порахувати кількість споживання цукру в родині.

Очікувані результати: створення спільної онлайн-дошки, виставка діаграм споживання цукру в родині.

6. Корисні ласощі

Завдання: виготовити із меду, горішків, цукатів альтернативу цукеркам.

Очікувані результати: відкрита дегустація смаколиків.

7. Мультстудія

Завдання: написати сценарій, виготовити декорації, озвучити, змонтувати мультфільм.

Очікувані результати: презентація мультфільму.

Етапи проведення проєкту (підготовчий, практико-виконавчий, заключний) та їх змістове наповнення.

Підготовчий:

трейлер до проєкту (реклама);
мотивація учнів до проєктної діяльності;
постановка завдань;
об'єднання в групи.

Практико-виконавчий:

пошук інформації;
проведення дослідів, спостережень;
майстер-класи;
творча діяльність.

Заклучний:

захист проєкту на конференції;
аналіз результатів проєкту і діяльності учнів.

Критерії оцінювання:

актуальність проблеми дослідження;

розробленість (ступінь розкриття) поставленої проблеми;
 аргументованість прийнятих рішень, формулювання висновків;
 оформлення результатів діяльності;
 активність кожного учасника проєкту;
 колективний характер прийнятих рішень;
 презентаційні якості учасників проєкту (володіння проблематикою дослідження, уміння відповідати на поставлені запитання, лаконічність та аргументованість відповідей тощо).

Джерела для опрацювання

Михайло Мустафін «Цукор» Солодка (може, навіть занадто) історія.
 Інтернет, дитячі енциклопедії.



В цукромісті цукрохатки
 Там живуть цукромалятка.
 Граються у цукросніжки,
 Переходять цукродоріжки.
 Береги цукроріки,
 що розлилась навкруги,
 Об'єднав цукроміст,
 Що наче велет, в землю вріс.
 Ген летять цукросніжинки,
 Он ростуть цукроялилки.
 От таке в нас цукромісто:
 Цукробіле, цукрочисте,
 Цукромиле, цукрогарне,
 Цукронезвичне,
 Цукроматематичне.
 Скільки цукру треба взяти,
 Щоб таке місто побудувати?
 Цифрові ресурси:
 Навички ХХІ століття (2020 р. Всесвітній економічний форум) +:

	аналітичне мислення і інноваційність
	активне навчання і стратегії навчання
	комплексне розв'язання проблем
	критичне мислення і аналіз
	креативність, оригінальність і ініціативність
	лідерство і соціальна включеність (впливовість)
	технології: використання, моніторинг і контроль
	технології: розробка і програмування
	життєздатність, стресостійкість і гнучкість;
	обґрунтування, розв'язання проблем і формування ідей

Як виготовляють цукор із цукрового буряка?

				1. Прочитаймо вірш Я – цукровий бурячок. Світлий маю я бочок. Я у полі виростав, Комбайн мене викопав. На заводі я купався, Подрібнився, нагрівався, Кип'ятився, розділявся. З сиропу кристалами виділявся. У цукор перетворився. Став солодкий і смачний, Білий та твердий. Та чи варто зловживати, Щоб із здоров'ям проблеми мати? 2. Перегляньмо відео «Виробництво цукру із цукрового буряка»
--	--	--	--	--

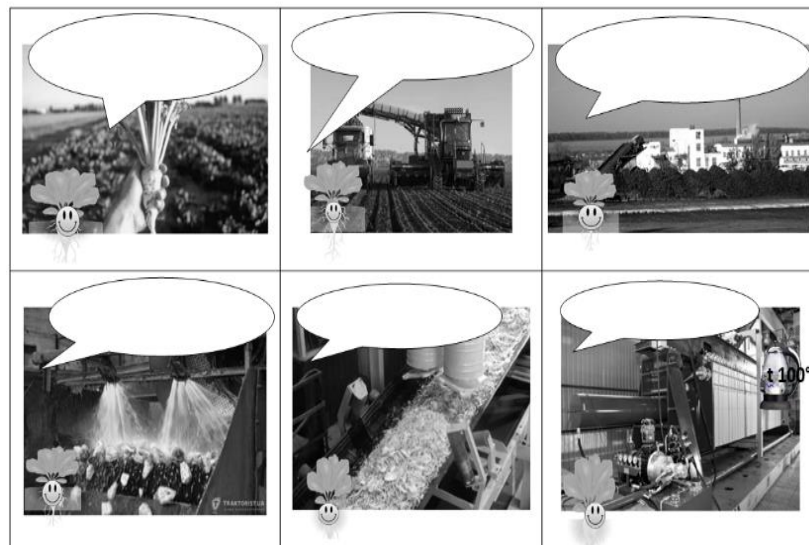


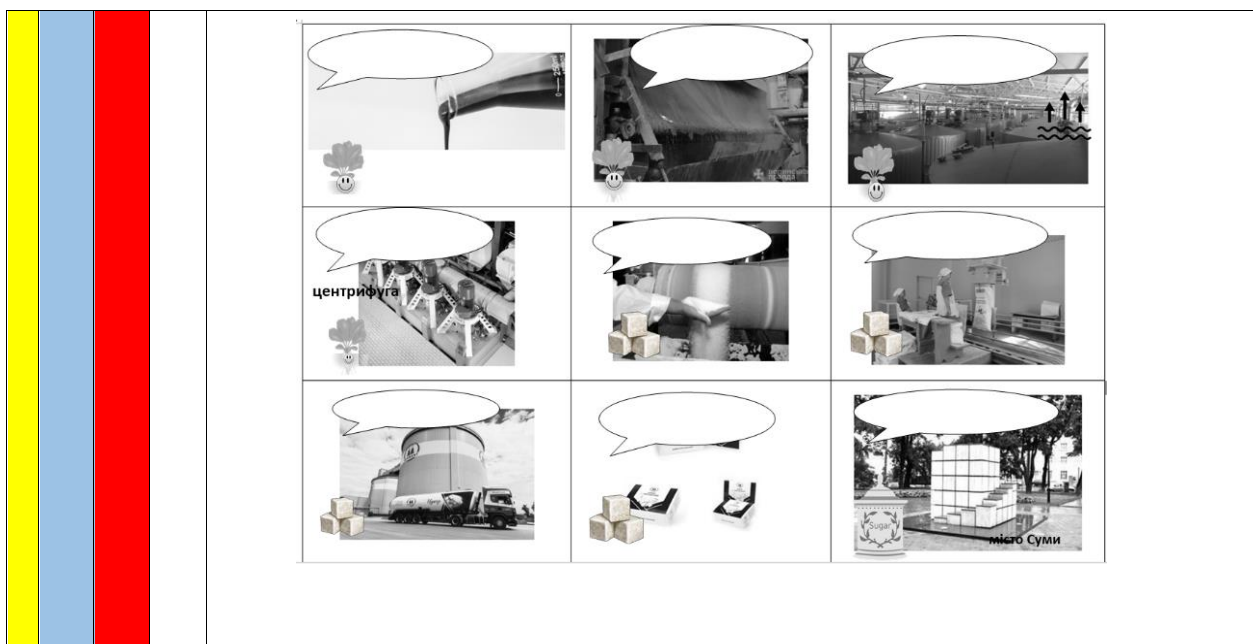
3. Роздивимось схему «Добування цукру із цукрового буряка»



Доповнимо комікс

"Історія знайомого незнайомця"





Які властивості має цукор?

1. Дослідницька лабораторія

Дослід 1 «Сипучий чи твердий?»

Насип у тарілочку цукор. Пересип його ложкою в склянку, іншу тарілочку.

Висновок:

Цукор сипучий.

Дослід 2. «З чого складається цукор?»

Розглянь цукор за допомогою лупи, мікроскопа.

Висновок:

Цукор складається з кристаликів.



Дослід 3. «Чи має цукор запах, колір, смак?»

Понюхай, роздивись, спробуй на смак.

Висновок:

Без запаху, білий чи жовтуватий, солодкий.

Дослід 4. «Розчинність цукру»

У склянку з водою додай кілька ложок цукру. Спостерігай за кольором. Спробуй на смак.

Висновок:

Цукор розчиняється у воді. Колір води не змінюється. Смак води змінюється на солодкий.

Дослід 5. «Нагрівання»

За допомогою дорослих нагрій над вогнем ложку з цукром. Що відбулося?

Висновок:

При нагріванні цукор тоне. Цю властивість використовують при виготовленні цукерок.

Дослід 6. «Райдуга у склянці»

У склянки налий однакову кількість води, додай різну кількість ложок цукру. Наприклад, в першу- одну ложку, в другу – дві тощо. Додай до склянок з розчиненим цукром краплю харчового барвника різних кольорів. Обережно додай розчини в одну склянку. Спостерігай за райдугою у склянці.

Висновок:

Барвники зафарбовують розчин. Ця властивість використовується для виготовлення льодяників різних кольорів. Веселка утворюється через різну щільність, насиченість розчину.

Дослід 7. «Вирощування кристала»

Вам знадобляться інгредієнти: баночки з широкою шийкою або склянки, дерев'яні шпаги, прищіпки, харчові барвники. Пропорція – 10 склянок цукру на 4 склянки води. Налити в каструлю 4 склянки води і насипати 4 склянки цукру, ставимо на вогонь доводимо до кипіння додаємо інший цукор. Коли цукор увесь розчиниться, відставити каструлю від вогню на 15 хвилин. Поки наш розчин остинає, підготуємо палички

Залишити їх у воді, потім покласти в цукор, щоб започаткувати утворення кристалів, палички мокрі - цукор приклеїться. Після цього треба обов'язково дати паличкам з прилиплим цукром висохнути повністю, якщо палички будуть навіть злегка вологими - у вас нічого не вийде, коли ви їх помістите в гарячий цукровий розчин, увесь цукор осиплеться і новим кристалам ні на чому буде рости.

Налити цукровий сироп в скляні баночки або склянки, додати харчові барвники. Повільно опустити палички в розчин і закріпити прищіпками. Зверніть увагу, щоб палички не торкалися ні дна банки, ні один одного, між ними повинна залишитися відстань, для обростання кристалами.

Поставити баночки в тепле або сонячне місце. Кристали будуть готові через тиждень.



Пригадай властивості цукру. Склади сенкан до слова «цукор».

Сенкан до слова «цукор»

Цукор

1. _____
2. _____
- два прикметника
3. _____
- три дієслова
4. _____
- фрази з чотирьох слів
5. _____



синонім





ілюстрація

3. Утвори із слова «цукроваріння» якомога більше нових слів.

ЦУКРОВАРИННЯ		
1 цукор	19 КІНО	37 Ірак
2 КРОВ	20 ОРАНКА	38 Іран
34. УКРОВА	21 ЦУКІНІ	
4 КОРІННА	22 КРУК	
5 РІВ	23 РІВЦЯ	
6 РІК	24 ЦАР	
7 РАК	25 КУРІННА	39 ІМА
8 КАВА	26 КУР	40 ІМА
9 ЦІНА	27 АКІР	41 ІВА
10 КОРОВА	28 АВАРІЯ	42 ІРАН
11 РАНОК	29 КУВІКАННА	43 ІМА
12 КУРКА	30 ІКРА	44 ІВАРІЯ
13 КОЧКА	31 КУРОК	45 ІВА
14 РАНА	32 РУНО	46 ІВА
15 АВІР	33 КІР	47 ІРА
16 ЦУРКА	34 РУНА	
17 ОКІ	35 ЦІКАВО	
18 ВАВК	36 ОРАН	

Чи можна конструювати з цукру?

--	--

За допомогою маршмелоу та зубочисток створи моделі об'ємних геометричних фігур.



2. «Місто із рафінаду»

В цукромісті - цукрохатки.
Там живуть цукромалятка.
Граються у цукросніжки,
Переходять цукродоріжки.
Береги цукроріки,
що розлилась навкруги,
Об'єднав цукроміст,
Що наче велет, в землю вріс.
Ген летять цукросніжинки,
Он ростуть цукроялилки.
От таке в нас цукромісто:
Цукробіле, цукрочисте,
Цукромиле, цукрогарне,
Цукронезвичне,
Цукроматематичне.

Скільки цукру треба взяти,
Щоб таке місто побудувати?

**Побудуй із рафінаду за допомогою клею, ножиць, паперу
будівлі для цукрового міста.**



Чи вигідно для сімейного бюджету споживати цукор?

1. Спостереження таємних агентів «Ц»

Відвідай магазин (ринок), який знаходиться недалеко від твого будинку. Дізнайся ціну цукру за 1 кг. Зроби фото. Додай до спільної дошки. Порівняй ціни на цукор в твоєму населеному пункті. Де твоїй родині найвигідніше купувати цукор?



2. «Скільки ложок цукру споживають в моїй родині за добу?»

Обчисли скільки цукру споживає кожен з твоєї родини. Порівняй результати. Зроби висновок.



Чи корисний цукор?

1. Знайди і прочитай інформацію про користь і шкоду цукру для організму людини.

2. Створи з друзями плакат про користь і шкоду цукру.



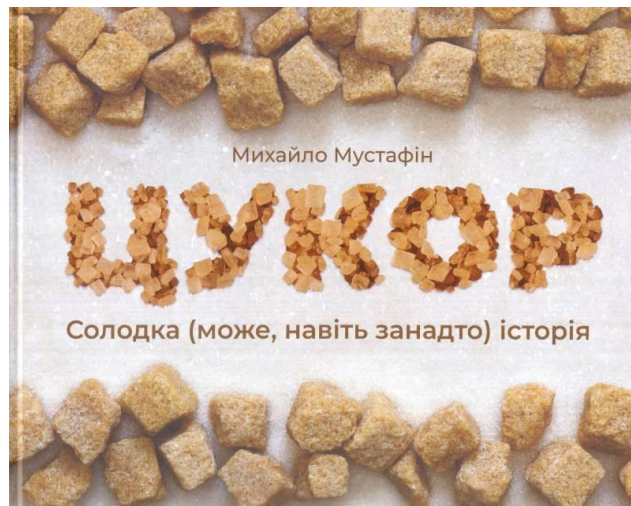
Чи є альтернатива цукеркам?

Із сухофруктів, меду, горішків створи корисні ласощі.



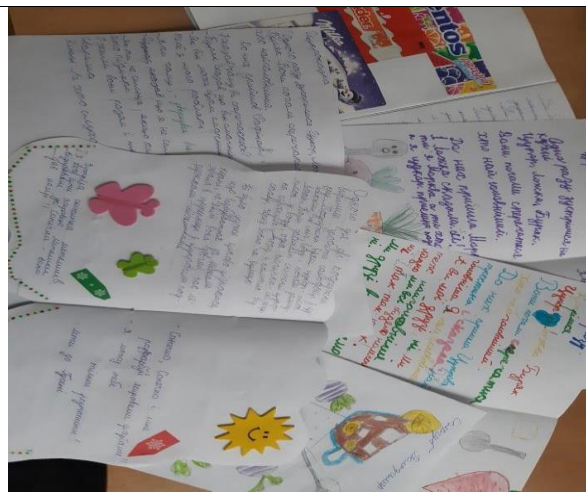
Чи є книги про цукор?

Прочитай книгу Михайла Мустафіна «Цукор» Солодка (може, навіть занадто) історія. Двай відповіді на запитання.



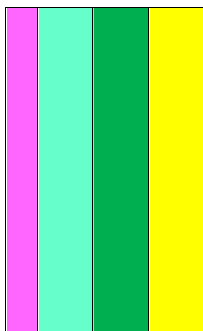
1. Для людини цукор є
 - А) джерелом енергії
 - Б) вітаміном
 - В) білком
 2. Які тварини виготовляють солодкі ласощі?
 - А) бджоли
 - Б) ведмеді
 - В) мухи
 3. З чого люди раніше почали виготовляти цукор?
 - А) з цукрового буряка
 - Б) з моркви
 - В) з цукрової тростини
 4. В якій країні вперше виготовили рафінад?
 - А) в Польщі
 - Б) в Чехії
 - В) в Україні
 5. Що спочатку означало давньоіндійське слово «саркара»?
 - А) солодощі
 - Б) пісок або гравій
 - В) рослина.
- Відповіді: 1А, 2А, 3В, 4Б, 5Б

Напиши оповідання (казку) про цукор.



Разом з друзями створи мультфільм за однією з історій.

<https://youtu.be/2ZXa2i54u38>



STEM-освіта і STEM-проекти допомагають сформувати учнівські навички, які стануть основою для подальшого вивчення вищих наукових та технічних дисциплін. Вона стимулює цікавість учнів та готують їх до активної участі в розвитку сучасного суспільства.

Список використаних джерел

1. Морзе Н. STEM: проблеми та перспективи [текст] / Н. Морзе // STEM в освіті: проблеми і перспективи [Презентація] : Київський Університет імені Б. Грінченка. 19.08.2016.
2. Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року. розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 січ. 2021 р. № 131-р// Законодавство України / Верхов. Рада України. Текст. дані. Київ, 2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/131-2021-%D1%80#Text>.
3. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : розпорядження Кабінету Міністрів України від 05 серп. 2020 р. No 960-р // Законодавство України / Верхов. Рада України. Текст. дані. Київ, 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>.
4. Журавель Т.О., Соколова Н.О. Інтегроване навчання – основний складник STEM-освіти. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. № 12 (55) /12/2016. С. 32-34.
5. Концепція розвитку STEM-освіти до 2027 року // Міністерство освіти і науки України : офіц. вебсайт. Текст. Київ, 2021. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/uryad-uhvaliv-konceptsiyu-rozvitku-stem-osviti-do-2027-roku>.
6. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2025/2026 навчальному році. URL: https://drive.google.com/file/d/19L_rLZesrM2nxPS-T2rZxqFrp5VRQ4C/view
7. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.