

STEM-ОСВІТА у початковій школі

Підготувала

Вчитель початкових класів

Максимільянівського ЗЗСО І-ІІІ ступенів

Янушевська Олена Олександрівна



Що ми називаємо STEM у початковій школі?

У початковій школі STEM — це не окремі предмети, а інтегрований підхід до навчання, де учні вирішують реальні проблеми через дослідження та конструювання.

S Science

Учні досліджують властивості речовин (чому тане сніг?), вивчають фізичні явища (від чого залежить звук?), спостерігають і роблять висновки.

T Technology

Діти використовують цифрові інструменти для оформлення своїх ідей (постери, міні-презентації) та фіксації результатів (фото, відео експериментів).

E Engineering

Учні проєктують та створюють конструкції за певними критеріями (ялинка, що не падає), вчать працювати з обмеженнями та вдосконалювати свої вироби.

M Mathematics

Математика застосовується на практиці для вимірювань (висота конструкції), розрахунків та порівняння результатів (швидкість танення льоду).

Переваги й виклики онлайн-STEM

Перехід до онлайн-навчання створює унікальне середовище для STEM-проектів: нові цифрові можливості протистоять викликам організації та мотивації.

Переваги

Доступність та гнучкість

Учні можуть виконувати завдання у власному темпі, використовуючи ресурси, доступні вдома.

Розвиток цифрових навичок

Створення презентацій, зйомка відео, робота на онлайн-платформах стають природною частиною процесу.

Чітка фіксація доказів

Фото та відео дозволяють легко задокументувати весь процес та результат для оцінювання.

Залучення родини

Батьки стають партнерами, допомагаючи з організацією безпечного простору та підтримкою.

Виклики та їх вирішення

Матеріали вдома

ВИКЛИК Не всі учні мають однакові матеріали.

РІШЕННЯ Використовувати базові та вторинні матеріали (картон, втулки), пропонувати альтернативи.

Безпека

ВИКЛИК Експерименти потребують нагляду.

РІШЕННЯ Відео- та фото-інструкції з техніки безпеки, залучення батьків як помічників.

Залучення та мотивація

ВИКЛИК Важко підтримувати увагу на відстані.

РІШЕННЯ Короткі завдання, елементи гри, онлайн-виставки робіт.

Структура STEM-тижня: від проблеми до рішення

Щоб тиждень був структурованим та зрозумілим для учнів, важливо дотримуватися чіткої логіки. Кожен етап має свою мету і готує дитину до наступного кроку.

ПОНЕДІЛОК

Постановка виклику

Оголошуємо головну проблему або завдання тижня. Наприклад: «Створити конструкцію» або «Знайти екологічне рішення». Це створює інтригу та мотивацію.

ВІВТОРОК

Гіпотези та плануван ня

Учні обмірковують можливі шляхи вирішення, малюють ескізи, складають списки матеріалів. На цьому етапі важливо заохочувати найсміливіші ідеї.

СЕРЕДА-ЧЕТВЕР

Експеримент

Основний етап, де учні працюють над своїми проєктами. Це може бути створення макету, проведення дослідів або розробка постеру.

ЧЕТВЕР

Тестування

Учні перевіряють, чи працює їхнє рішення. Чи стоїть ялинка 30 секунд? Чи видає дзвіночок звук? На основі тестів вони вносять корективи.

П'ЯТНИЦЯ

Презентація

Учні демонструють свої роботи класу. Це може бути коротке відео, фото з поясненнями або міні-презентація.

Домашній STEM-набір: що реально знайти у кожного

Ефективні STEM-завдання не вимагають дорогого обладнання. Ключ до успіху — використання простих та доступних матеріалів.



Основні матеріали

Папір (білий, кольоровий)
Трубочки для напоїв
Пластилін
Нитки, скотч
Фломастери, олівці, ножиці



Вторсировина

Картон (від коробок)
Втулки від туалетного паперу
Старі журнали та газети
Пластикові пляшки та кришечки
Пакувальний папір



Для експериментів

Сіль, цукор
Лід, Вода
Дрібні предмети (гудзики, скріпки, монети)

Організація онлайн: платформа, інструкції, підтримка батьків

Чіткі інструкції, єдина платформа для комунікації та конструктивна співпраця з батьками є трьома стовпами успішної організації онлайн STEM-проектів.

Платформа

Використовуйте єдину платформу для публікації завдань, інструкцій та збору робіт. Це створює єдиний інформаційний простір і привчає до порядку.

Таймінг

Чітко розмежуйте синхронний (спільний онлайн-урок для постановки задачі) та асинхронний (самостійна робота учня) час. Це допомагає планувати день.

Інструкції

Подавайте інструкції в кількох форматах для кращого сприйняття:

Короткі відео

Запишіть відео до 1-2 хвилин, де ви пояснюєте завдання та демонструєте приклад.

Картки-інструкції

Створіть слайд або PDF-файл з покроковим планом, критеріями успіху та фотографіями.

Чек-листи

Надайте учням простий список кроків, які потрібно виконати, щоб вони могли відмічати свій прогрес.

Підтримка батьків

Заздалегідь повідомляйте батькам про необхідні матеріали та просіть їхньої допомоги у забезпеченні безпеки під час експериментів.

Важливо наголосити:

"Їхня роль — помічник і спостерігач, а не виконавець завдання."



Фіксація прогресу: фото, відео, міні-презентації

В умовах дистанційного навчання важливо не просто отримати кінцевий результат, а й побачити **процес мислення** та роботи учня.



Фото виробу

Попросіть зробити 2-3 фото з різних ракурсів. Для інженерних проєктів обов'язково фото з лінійкою для підтвердження розміру.



Відео тестування

Найважливіший доказ (до 30 с). Учень демонструє, що конструкція працює: ялинка стоїть, дзвоник дзвонить, механізм рухається.



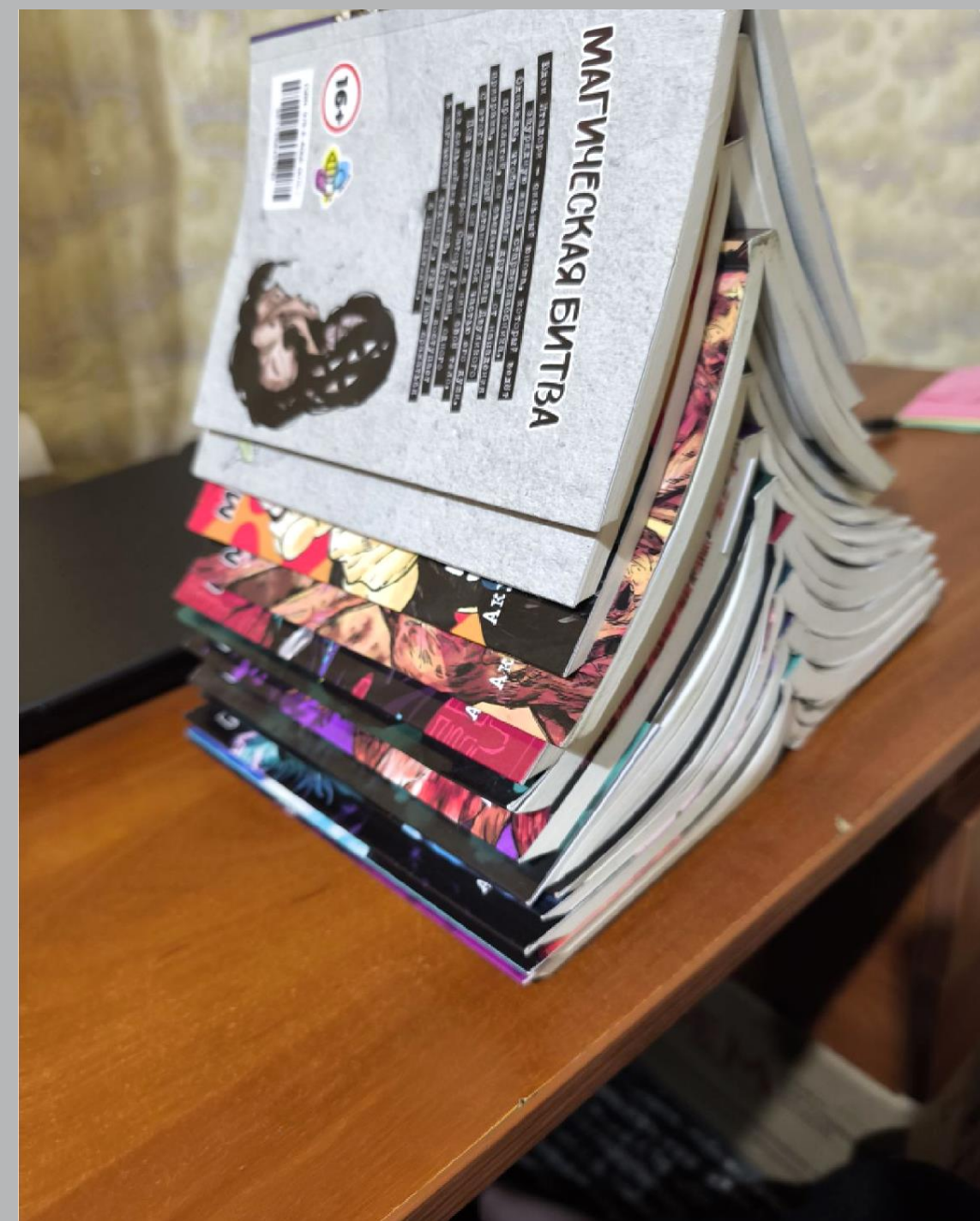
Слайд або постер

Для екологічних або дослідницьких проєктів. Візуалізація ідей та висновків через Google Slides, Canva або фото мальованого постера.



Пояснення

Текстове або голосове повідомлення (2-3 речення). Відповідь на рефлексивні питання: «Як вдалося вирішити проблему?» або «Що було найскладніше?».



КЕЙС 1: ІНЖЕНЕРІЯ

«Стабільна піраміда з КНИГ»

Перший кейс нашого STEM-тижня був спрямований на розвиток інженерного мислення. Це завдання вчить планувати, конструювати, тестувати та вдосконалювати.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

З набору книг різного розміру створити стабільну піраміду, яка зможе стояти самостійно не менше 60 секунд без додаткової підтримки.



Стійкість

Як розташувати найважчі книги в основі, щоб конструкція не перекидалася?



Баланс

Як розподілити вагу, щоб центр мас знаходився в межах площі опори?



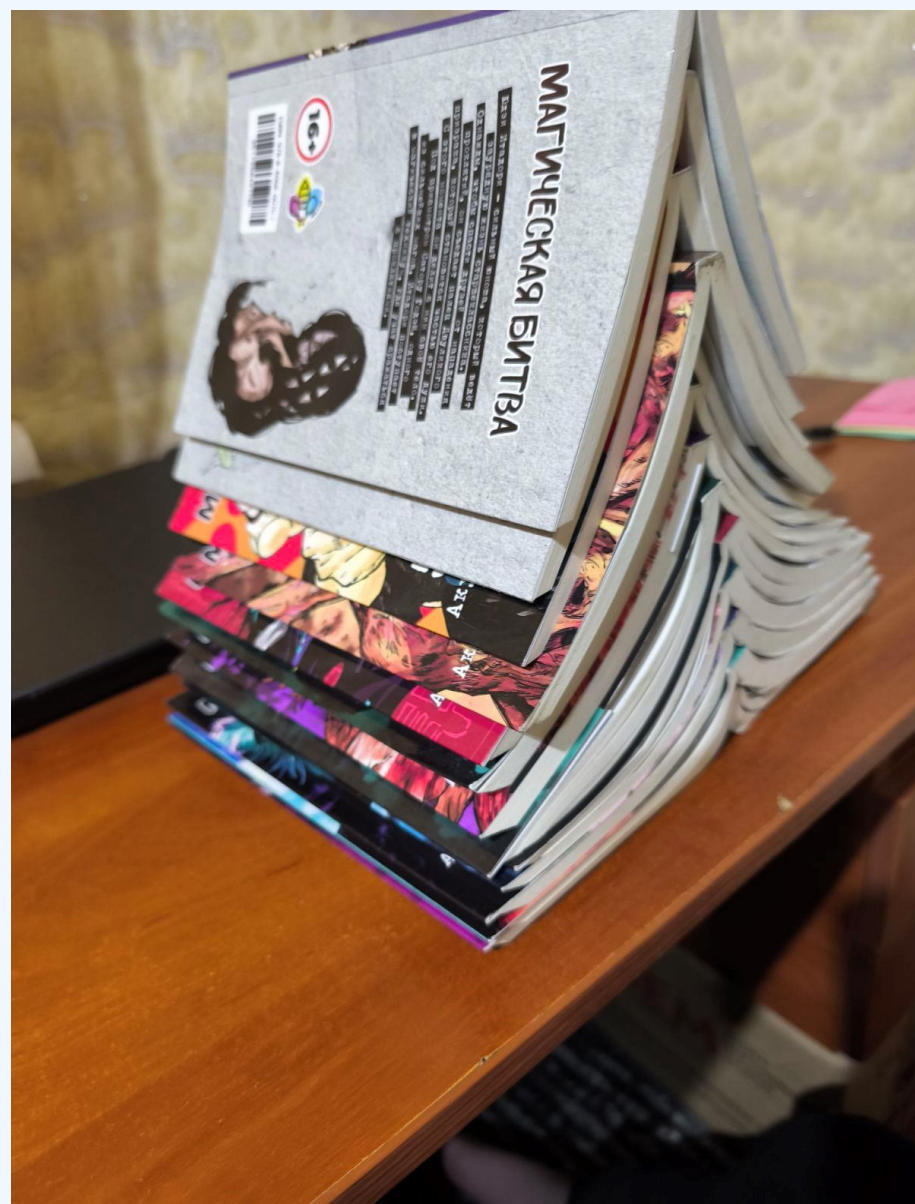
Геометрія

Яка послідовність розміщення книг забезпечує найкращу стабільність піраміди?



Матеріали

Як різні розміри, вага та текстура книг впливають на стійкість структури?





Матеріали та варіанти рішень

Ми заохочували учнів
використовувати не тільки
запропоновані матеріали, але й
шукати власні альтернативи серед
речей, що їх оточують.

"Надання учням широкого вибору
основних та альтернативних
матеріалів стимулює
креативність."

Рекомендова ні

- ♦ Папір, картон
- ♦ Трубочки для напоїв
- ♦ Пластилін (основа)
- ♦ Нитки, тонкий дріт

Альтернативи учнів

Ялинка з книжок
Складені у формі конуса

Конструкція з гілочок
Природні матеріали

Модель з журналів
Recycling підхід

З'єднання без клею

Пазові з'єднання

Прорізи в картонних деталях, які
щільно вставляються одна в одну,
утворюючи жорстку структуру.

Зв'язування

Використання ниток для гнучкого або
жорсткого кріплення елементів між
собою.

Пластилінові вузли

Швидка фіксація легких елементів
(наприклад, трубочок) у пластичній
основі.



Інженерні рішення учнів: докази успішності

Ялинка з картону

Рішення: Широка хрестоподібна основа забезпечила максимальну стійкість.

Трубочки та пластилін

Рішення: Пластилін не тільки з'єднував елементи, але й слугував обтяжувачем внизу, зміщуючи центр мас.

Конус із журналу

Рішення: Конусоподібна форма сама по собі дуже стійка, а вага паперу надійно тримала конструкцію.

Гілочки та нитки

Рішення: Тринога з найтовщих гілок стала надійною опорою для всієї конструкції.

«Жива ялинка»

STEM + екоосвіта

Інтеграція STEM з екологічною освітою дозволяє учням не тільки творити, а й осмислювати вплив людини на довкілля, шукаючи практичні та усвідомлені альтернативи.

Завдання: обрати проблему (вирубка, пакування, пластик) і запропонувати творче екологічне рішення.

ФОКУС ПРОЄКТУ



Усвідомлене споживання

Як святкувати, завдаючи менше шкоди природі?



Творчі альтернативи

Красиві та безпечні для довкілля заміни традиціям.



Інфо-грамотність

Пояснення, чому рішення є екологічним.

ПИТАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

01

Жива ялинка

Дослідження шкоди від вирубки та пошук альтернатив: у горщику, штучна чи з підручних матеріалів.

02

Упаковка

Скільки сміття створюється? Чи можна використати перероблені матеріали або зробити упаковку частиною подарунка?

03

Прикраси

З чого зроблені? Чи можна створити їх із природних матеріалів або вторсировини?

♻️ ЕКО-АЛЬТЕРНАТИВИ

Матеріали й приклади альтернатив

Найкращі еко-ідеї народжуються з найпростіших матеріалів, перетворюючи звичайні речі на креативні та дружні до природи рішення.

Постер «Ялинка без сокири»

ІДЕЯ

Заклик не рубати живі дерева, а створювати альтернативні ялинки.

МАТЕРІАЛИ

Папір, фломастери, вирізки з журналів.

Макет «Ялинка з картону»

ІДЕЯ

Створення стильної 2D або 3D ялинки з пакувального картону.

МАТЕРІАЛИ

Картонні коробки, ножиці, фарби.

Макет «Ялинка з книжок»

ІДЕЯ

Створення святкової інсталяції з книг, складених у формі ялинки.

МАТЕРІАЛИ

Книги, гірлянда.

Презентація «Ялинка в горщику»

ІДЕЯ

Розповідь про переваги купівлі живої ялинки, яку можна висадити.

МАТЕРІАЛИ

Google Slides, фото з інтернету.

Креатив замість сокири

На фото приклад альтернативної ялинки, створеної за принципами сталого розвитку.

Продукти діяльності: постер, макет, міні-презентація

Щоб кожен учень міг якнайкраще висловити свою думку, ми запропонували три різні формати для фінального продукту.



ЗМІСТ

Інформаційний плакат з гаслом (напр., «Ялинка без сокири»), малюнками та короткими поясненнями екологічної ідеї.

ІНСТРУМЕНТИ ОНЛАЙН

Учні могли намалювати постер на папері та сфотографувати його, або створити цифровий постер за допомогою простих сервісів, як-от Canva.



Макет

ЗМІСТ

Створення тривимірної моделі своєї альтернативної ялинки або еко-прикраси з вторинних матеріалів.

ІНСТРУМЕНТИ ОНЛАЙН

Учні створювали макет власноруч, а потім надсилали його фото чи коротке відео з поясненням.

"Надання учням вибору формату дозволяє їм проявити свої найсильніші сторони — чи то в малюванні, конструюванні, чи в публічних виступах."



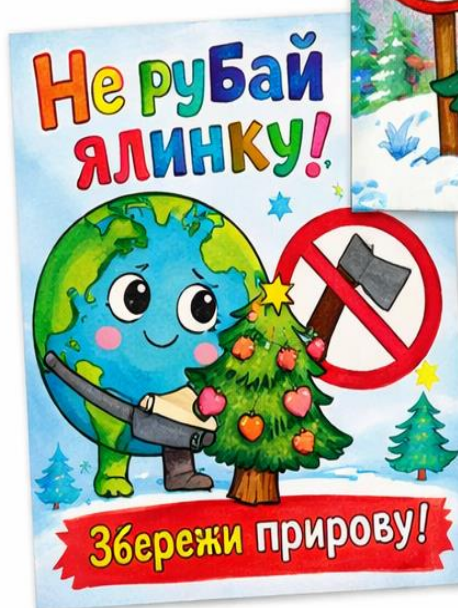
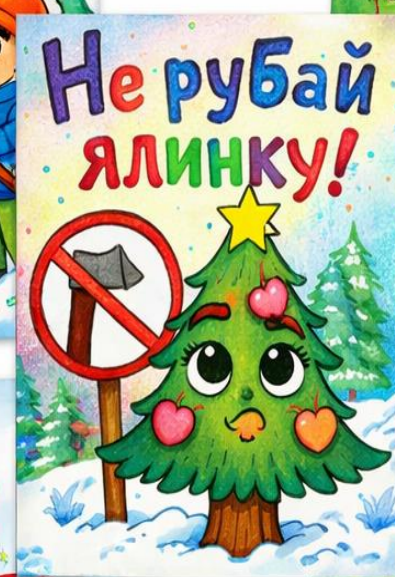
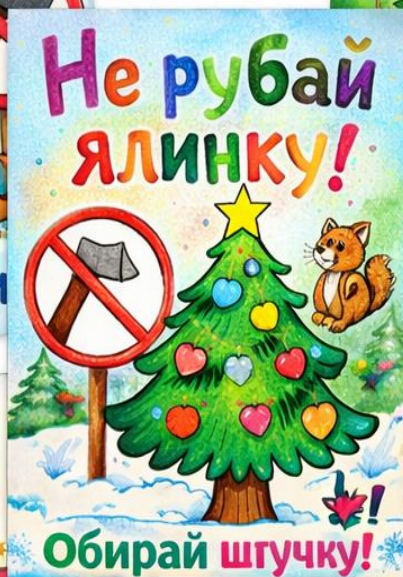
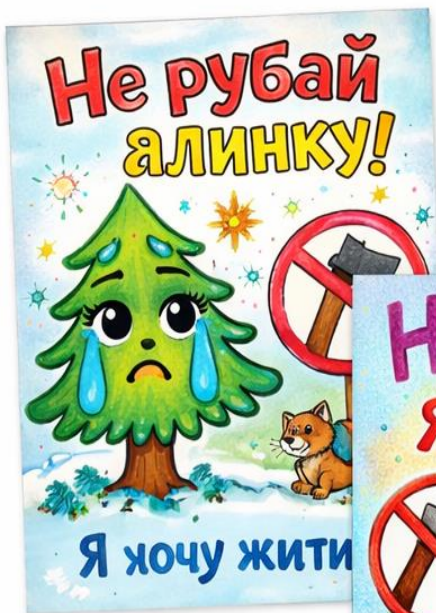
Міні-презентація

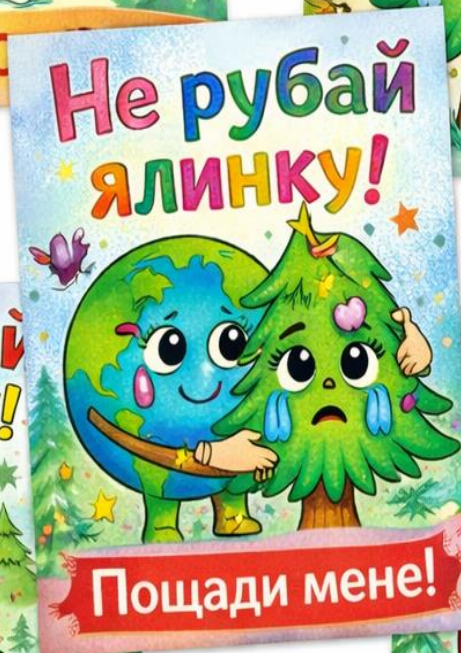
ЗМІСТ

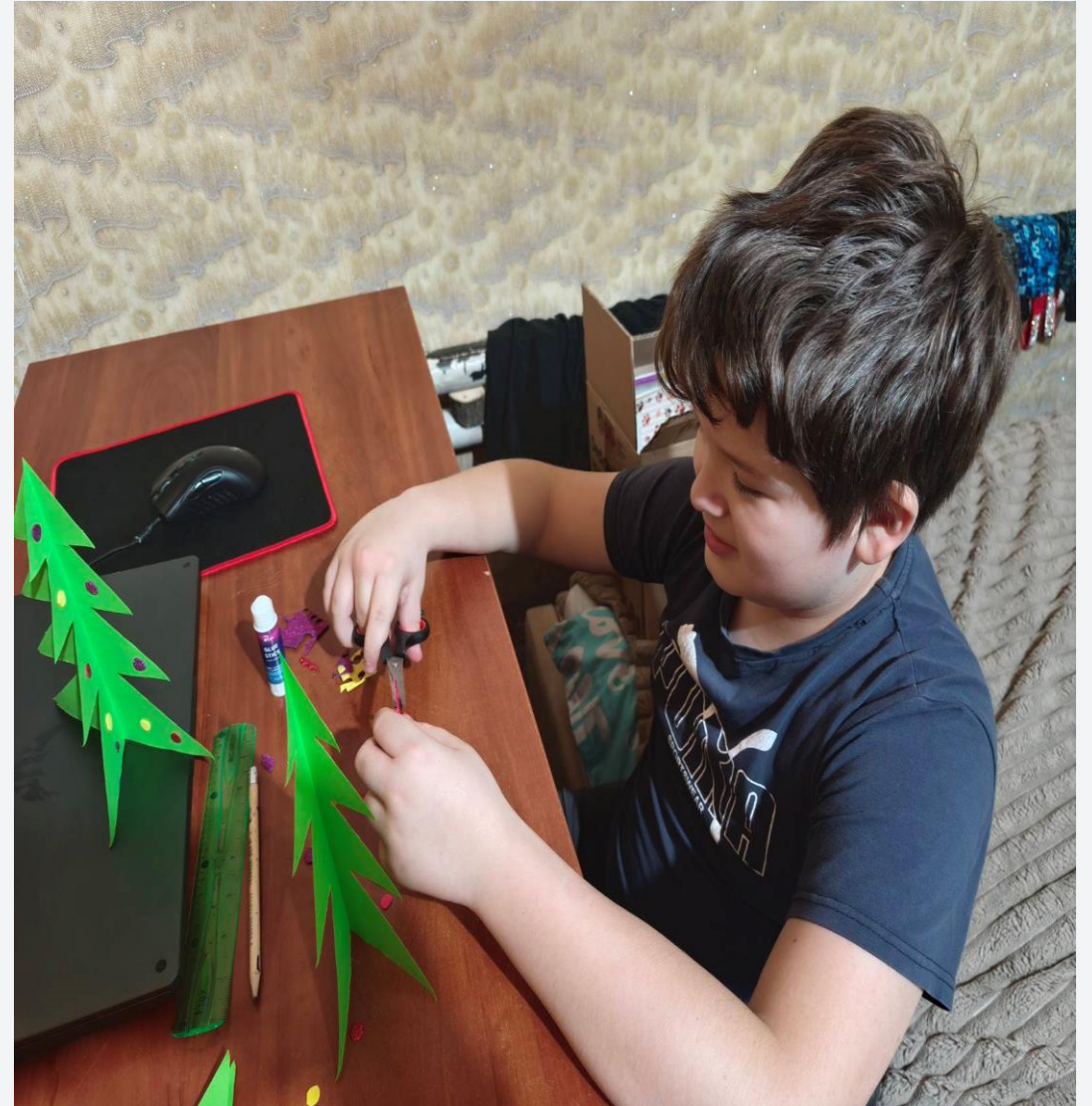
2-3 слайди, на яких учень представляє проблему та своє рішення.

ІНСТРУМЕНТИ ОНЛАЙН

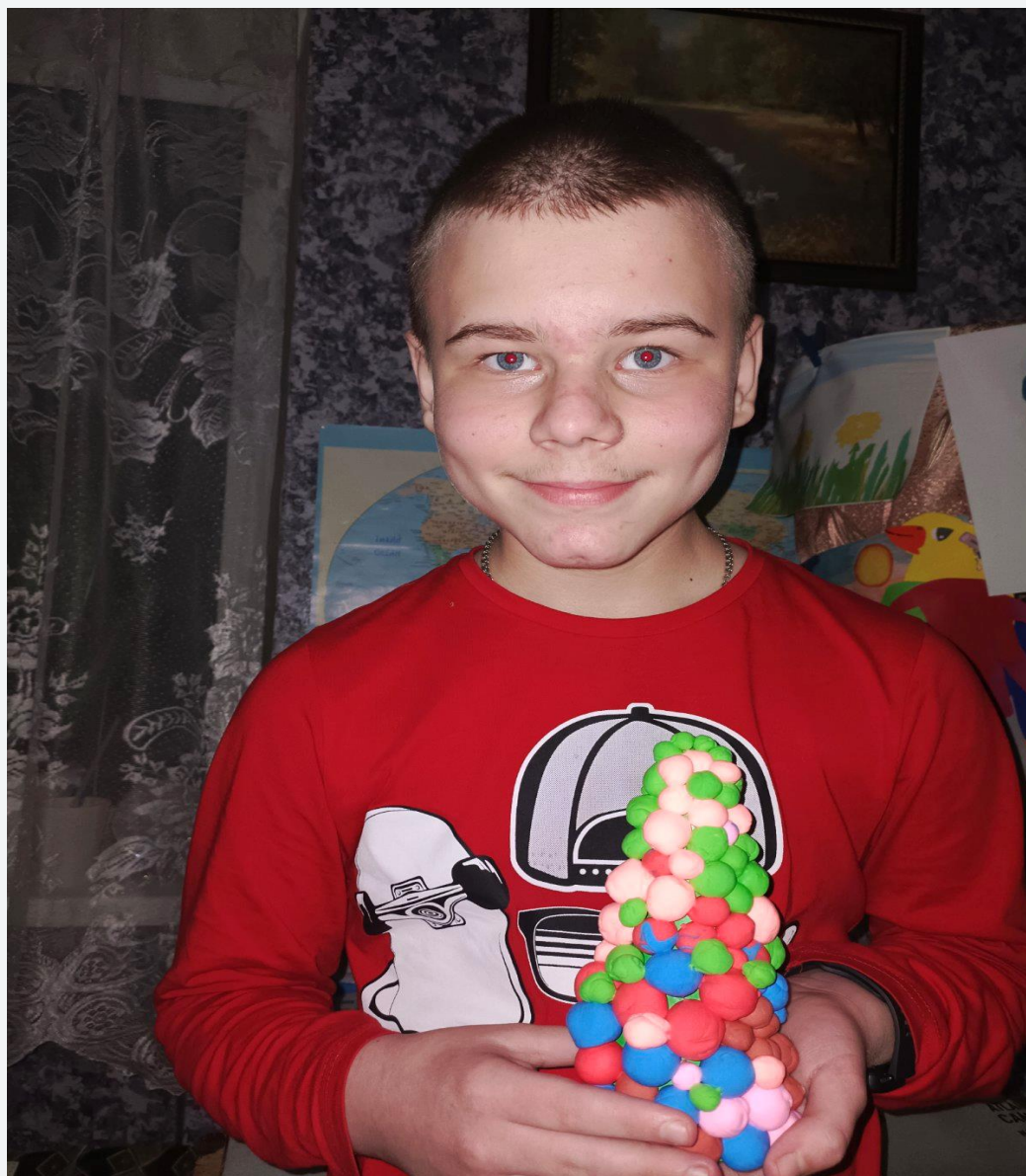
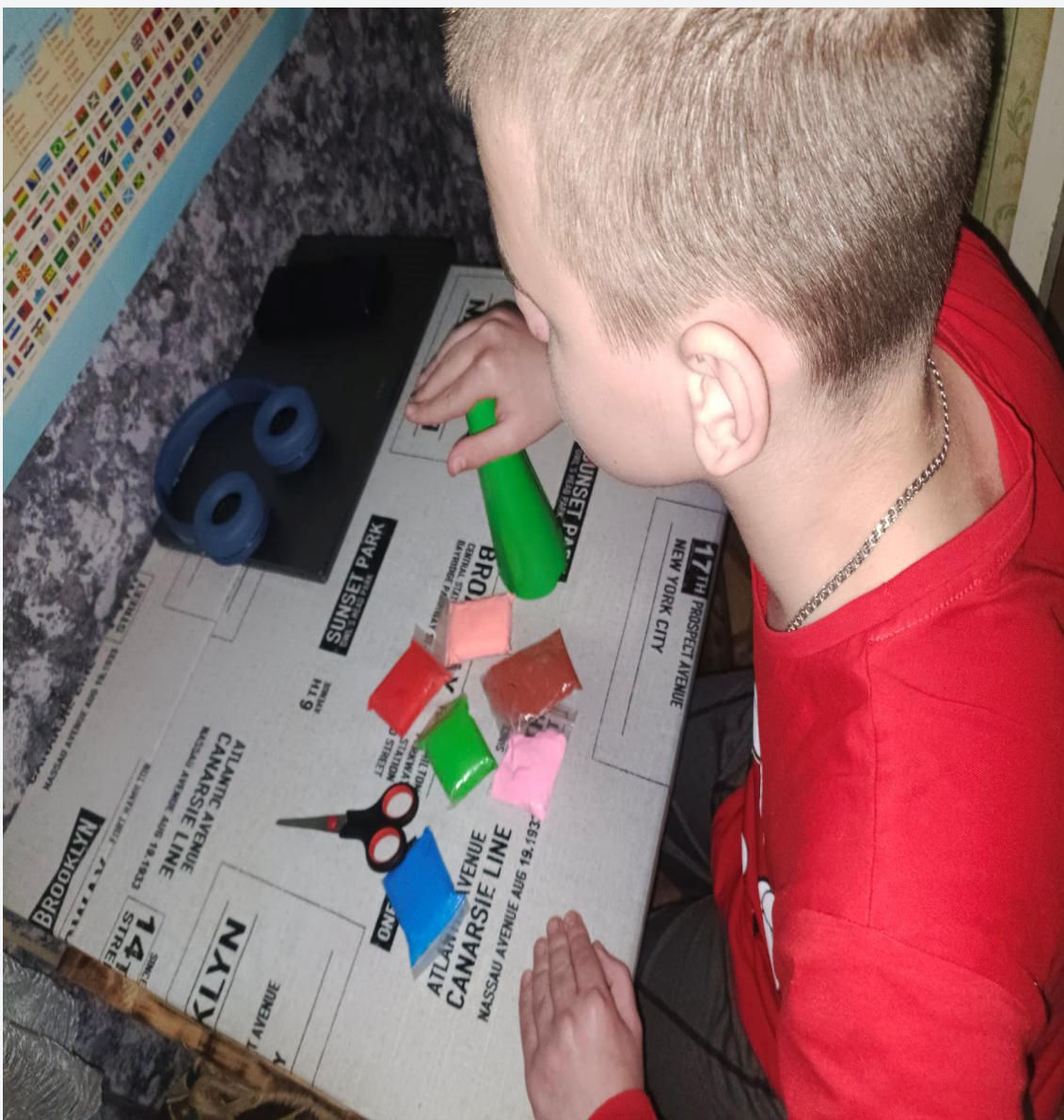
Використання Google Slides або PowerPoint. Учні могли додати фото, текст і навіть записати короткий голосовий супровід.











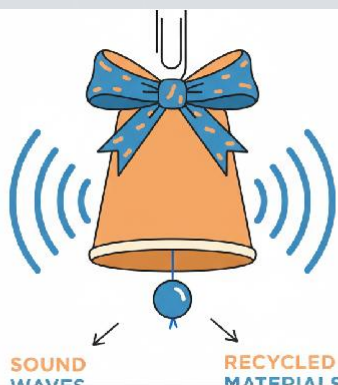




«Новорічний дзвіночок»

Звук і матеріали

"Цей проєкт перетворює створення новорічної прикраси на науковий експеримент, де учні досліджують, як різні матеріали впливають на звук."



🎯 Постановка задачі

Створити модель дзвіночка та дослідити, як зробити звук найгучнішим або найдовшим.

? Проблемні питання

Від чого залежить звук?

Чому одні предмети звучать при ударі, а інші — ні?

Який матеріал кращий?

Порівняння "язичка": металева скріпка, дерев'яна намистина чи ґудзик?

Як забезпечити чесність?

Організація рівних умов: однакова сила удару, однаковий корпус.

STEM АКЦЕНТ

С Наука (Фізика)

Поняття коливань, вібрації та поширення звуку.

Е Інженерія

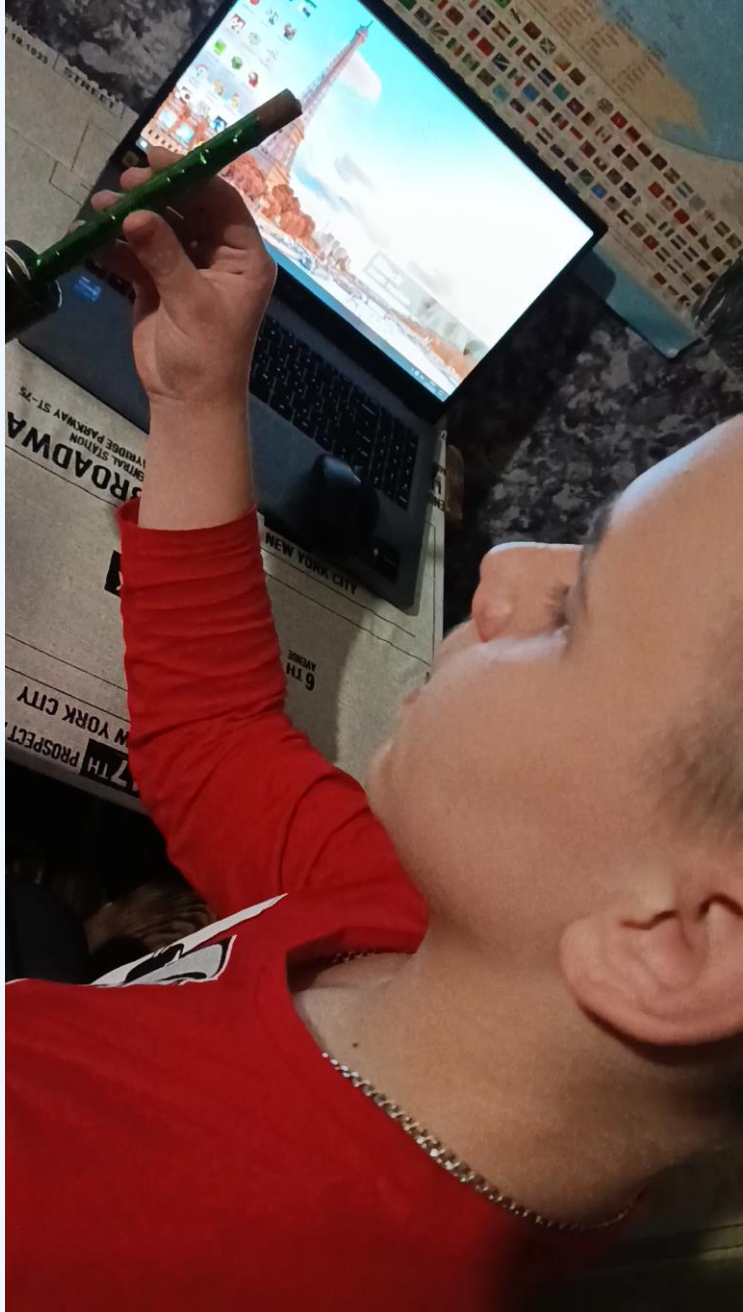
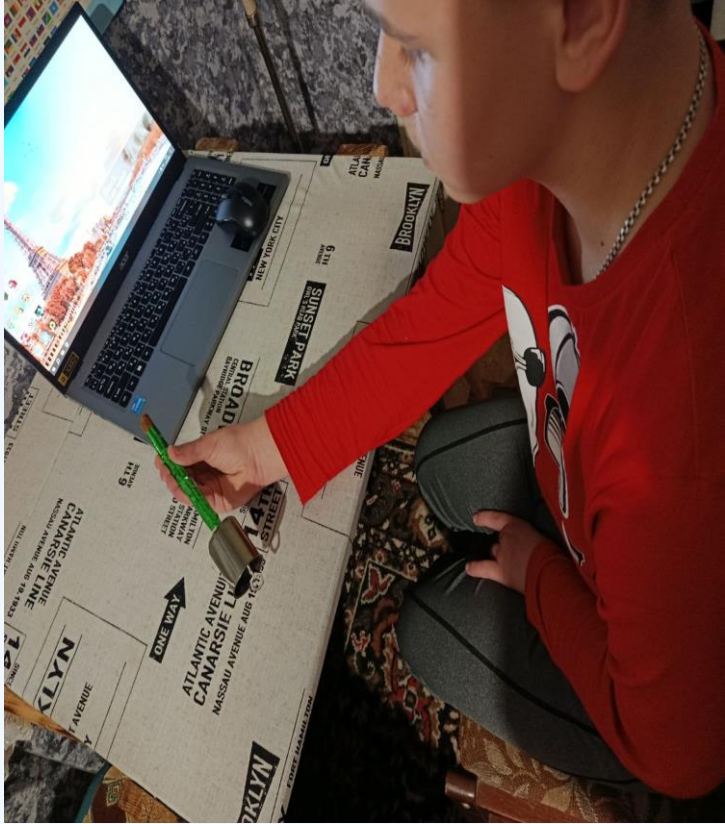
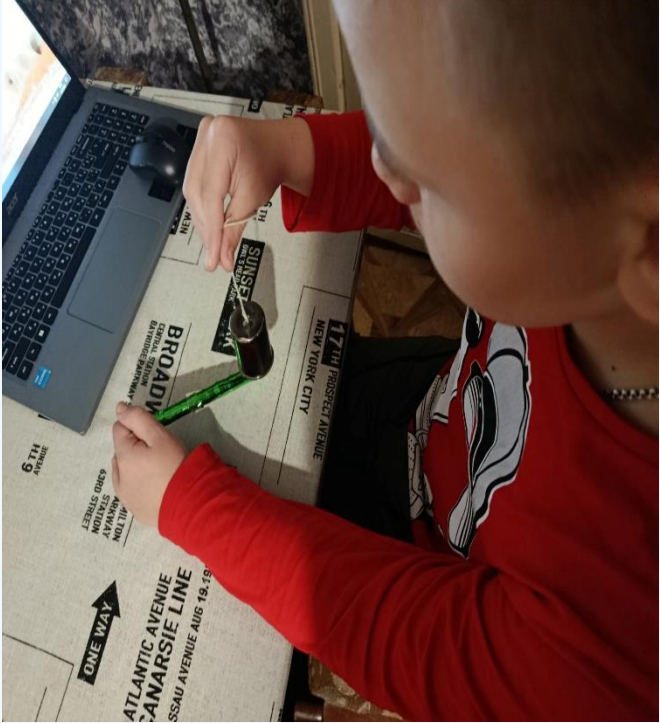
Проектування конструкції, що дозволяє «язичку» вільно коливатися.

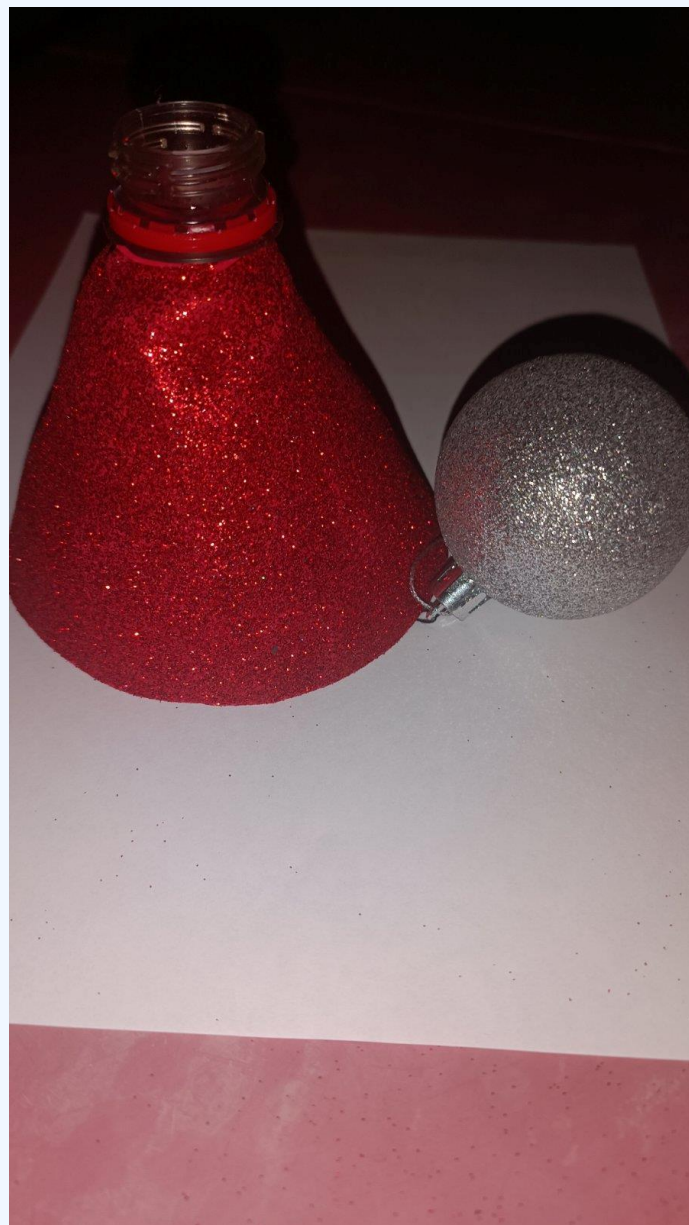
Т Технологія

Використання диктофона для запису та аналізу звуків.

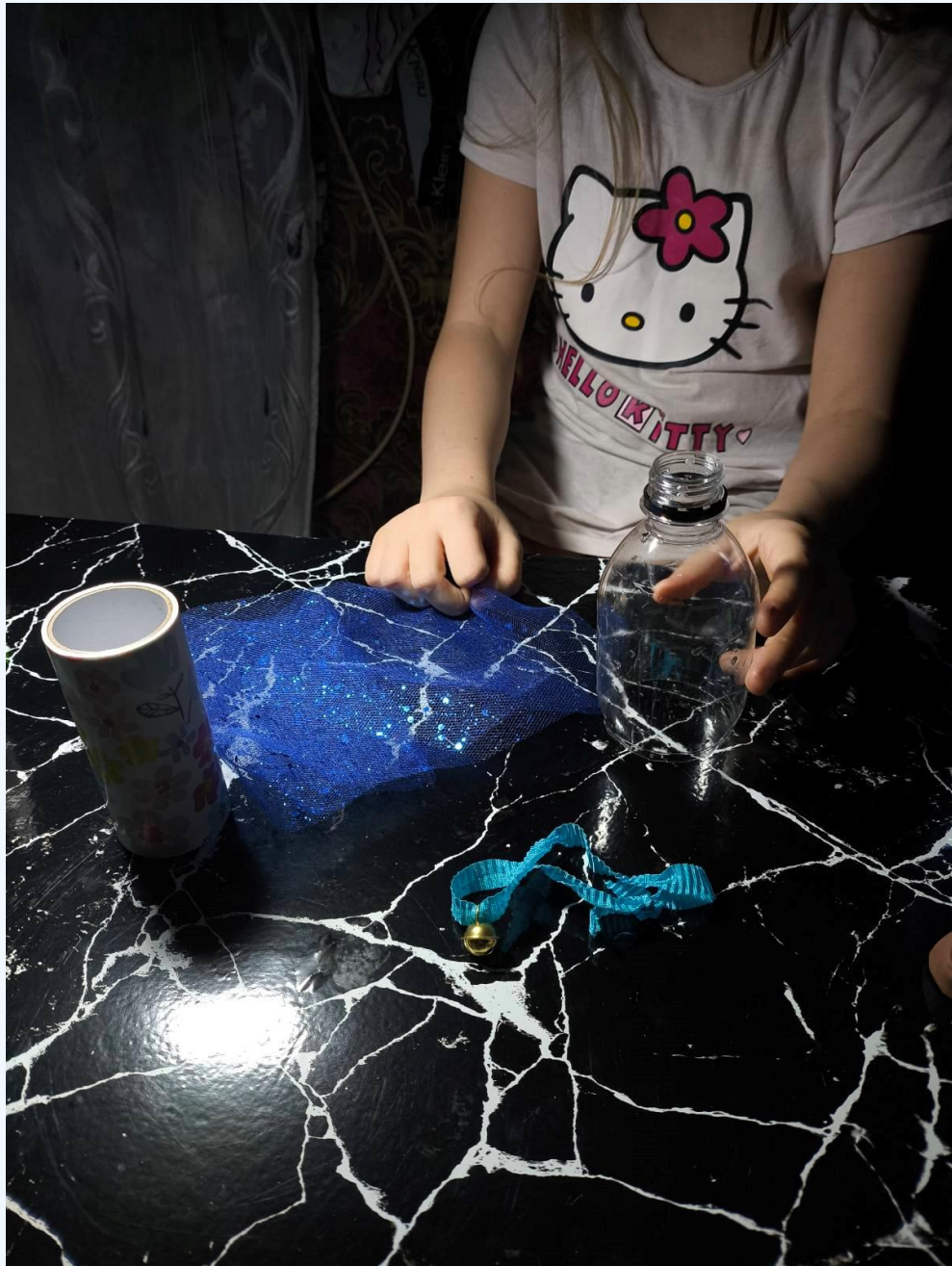
ХР Експеримент

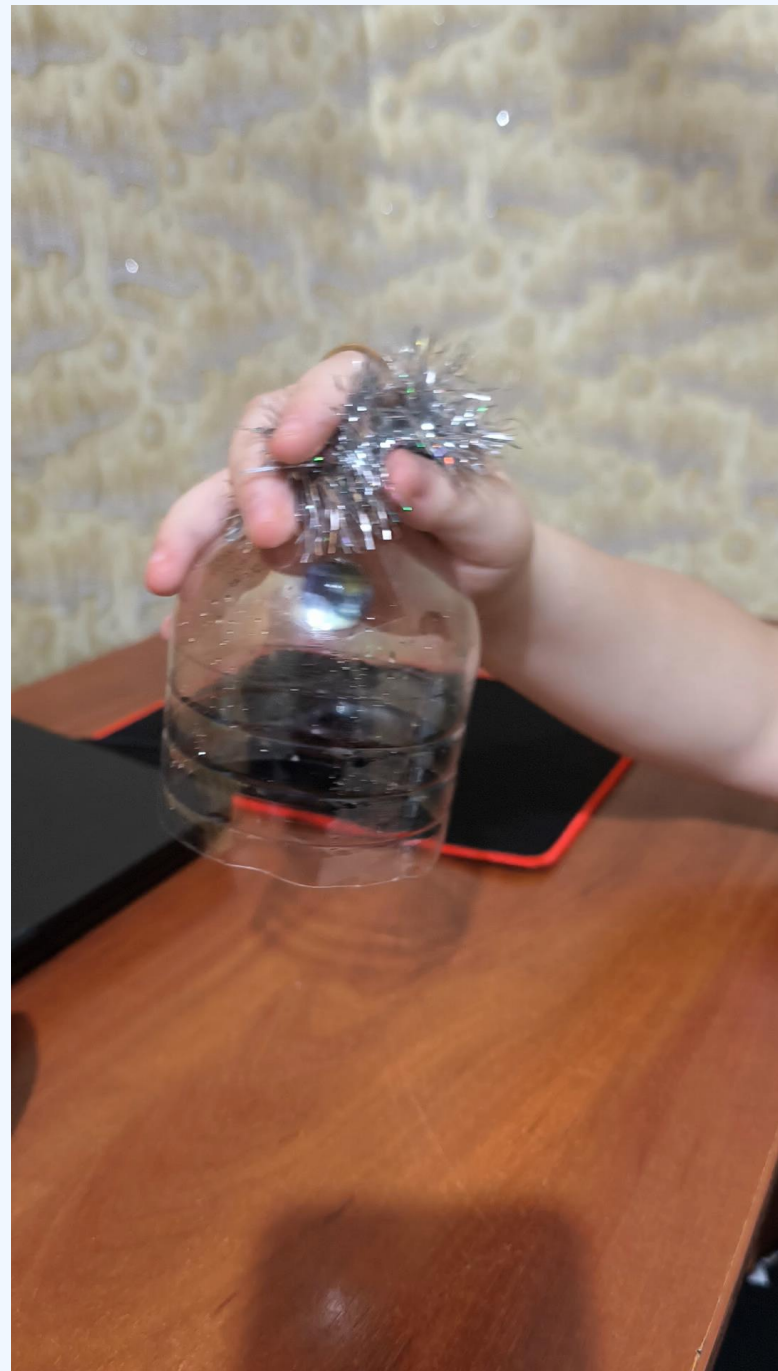
Контрольований дослід, спостереження та фіксація результатів.











МІНІ-ЕКСПЕРИМЕНТ: ВІД ЧОГО ЗАЛЕЖИТЬ ЗВУК

Проведення структурованого експерименту з чітко визначеними змінними вчить учнів основам наукового методу — від постановки гіпотези до аналізу результатів.

Правила чесного експерименту

1

Один параметр
Змінюй тільки один параметр за раз (наприклад, тільки матеріал «язичка»).



Однакові умови
Намагайся відтворити однакові умови для кожного тесту.



Фіксація
Фіксуй результати одразу після кожного спостереження.

Змінні, які досліджували учні



Матеріал
«язичка»

Дослід: Порівняти звучання металевої скріпки, пластикового ґудзика, дерев'яної намистини.

Фіксація: Записати в таблицю, який звук був найгучнішим / найдзвінкішим.



Довжина
підвісу

Дослід: Порівняти звук, коли «язичок» висить на короткій та на довгій нитці.

Фіксація: Описати, як змінився звук.



Матеріал
корпусу

Дослід: Порівняти звук, якщо корпус зроблено з паперового стаканчика, пластикової пляшки або банки.

Фіксація: Записати, який корпус дав найкращий звук.

Чому тане сніг?

(властивості
речовин)

Останній кейс STEM-тижня був присвячений науковому дослідженню. Ми взяли знайоме всім явище — танення снігу — і перетворили його на контрольований експеримент.

«Простий і безпечний домашній експеримент...»

ДОСЛІДНИЦЬКЕ ПИТАННЯ

?

Яка речовина — сіль чи цукор — змусить лід розтанути швидше?

A

ЗВ'ЯЗОК З РЕАЛЬНИМ
ЖИТТЯМ

Ми розпочали з обговорення: «Що роблять комунальні служби взимку, коли на дорогах ожеледиця?». Це допомогло учням зрозуміти практичне значення експерименту.

STEM-АКЦЕНТ

Наука

Властивості речовин, температура замерзання води, процеси плавлення.

Спостереження

Учні вчать уважно спостерігати за процесом, помічати відмінності та фіксувати час.

Аналіз даних

Порівняння результатів трьох зразків та формулювання висновків на основі отриманих даних.

Хід експерименту онлайн: сіль vs цукор vs контроль

Чітка покрокова інструкція та акцент на дотриманні однакових умов для всіх зразків є запорукою отримання достовірних результатів у науковому експерименті.

💡 Мета: Забезпечення ідентичних стартових умов.

ПРОТОКОЛ ДОСЛІДЖЕННЯ

01 Підготовка

Взяти три однакові ємності (напр., тарілки або стаканчики) і три однакові кубики льоду.

03 Додавання речовин

На перший кубик льоду насипати чайну ложку солі, на другий — цукру. Третій залишити без змін.

05 Фіксація результатів

Записати час повного танення кожного кубика. Сфотографувати процес на різних етапах.

02 Маркування

Підписати кожну ємність: «Сіль», «Цукор», «Контроль» (або «Без добавок»).

04 Спостереження

Розмістити всі три ємності в однакових умовах. Ввімкнути таймер і спостерігати.

06 Техніка безпеки

Наголосити: не вживати продукти в їжу після досліду. Ретельно вимити руки та прибрати робоче місце.



цукор



сі́ль



чистий лід

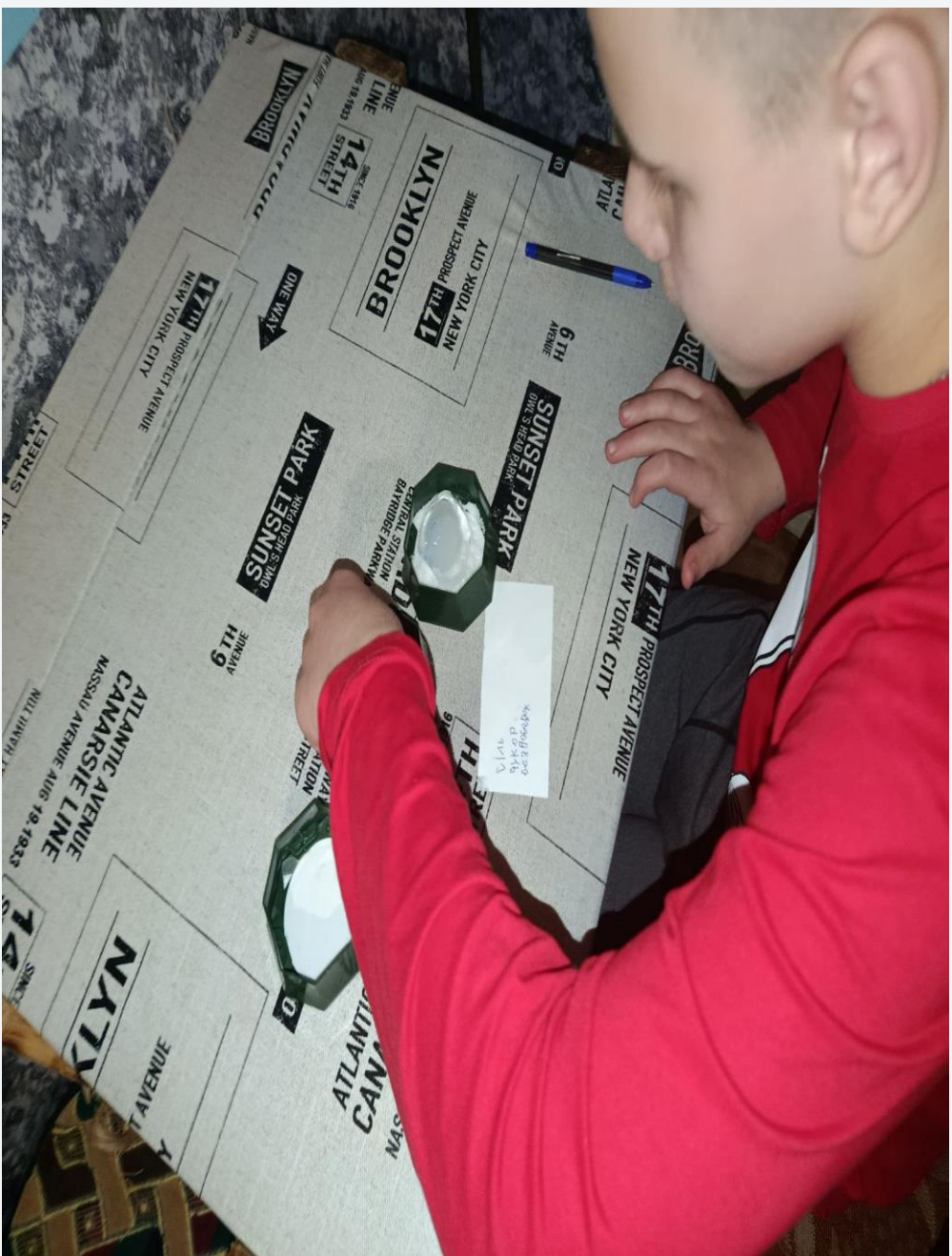
кристалічний
другої категорії
з цукрових буряків

1 кг (kg)

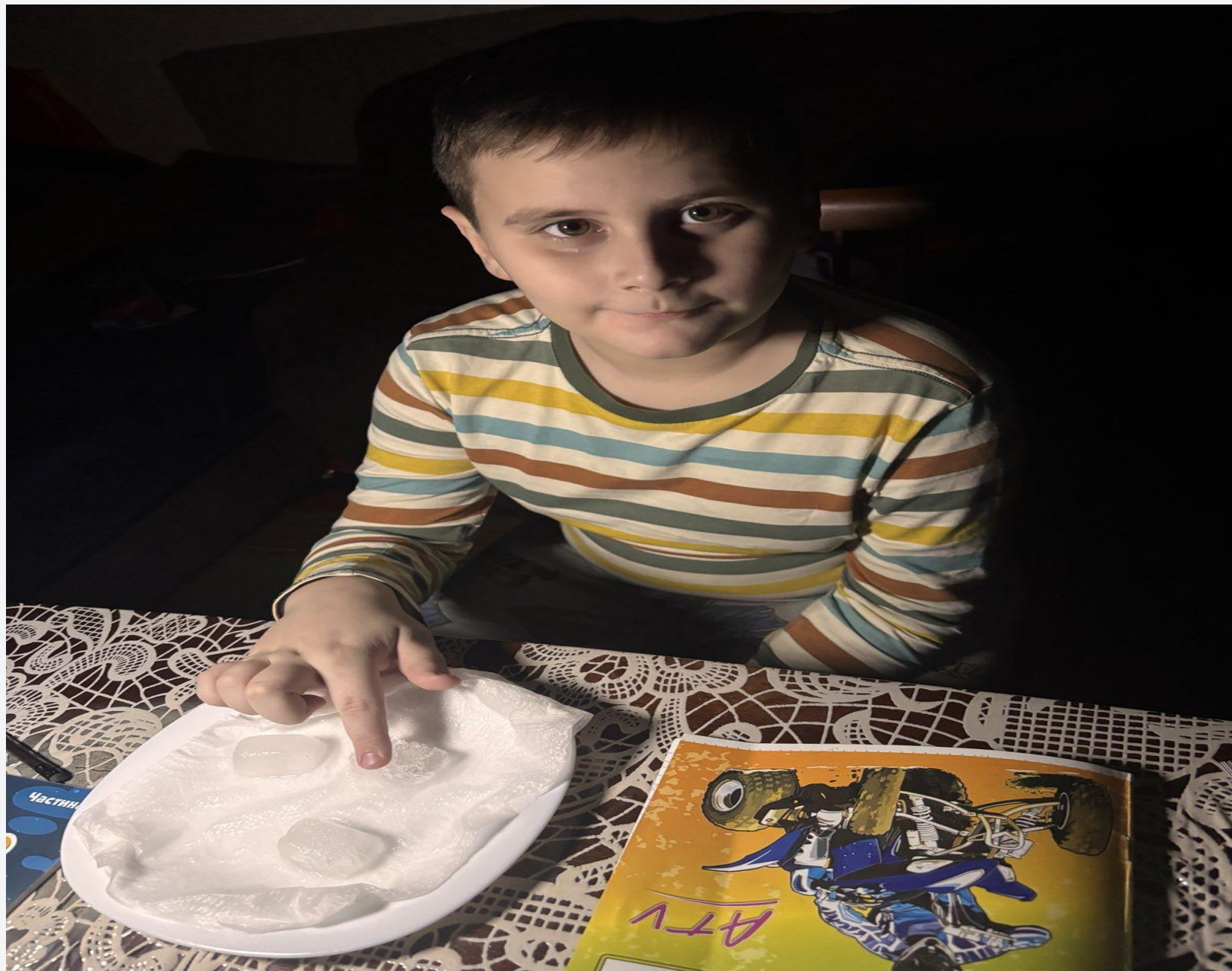
РОЗУМНИЙ
ВИБІР

СТАН
кухонна
мелена









Висновки 4 класу: що спостерігали і як пояснювали

Найцінніший етап експерименту — це коли учні намагаються самотійно, своєю мовою, пояснити побачене, пов'язуючи спостереження з науковими поняттями.

Що спостерігали ЛІД ІЗ СІЛЛЮ

«Розтанув найшвидше. Він ніби "шипів" і в ньому з'являлися дірочки».

ЛІД ІЗ ЦУКРОМ

«Танув трохи швидше, ніж звичайний, але набагато повільніше, ніж з сіллю».

КОНТРОЛЬНИЙ ЛІД

«Без добавок танув найдовше».

Як пояснювали та коригували



ДИТЯЧЕ ПОЯСНЕННЯ

«Сіль "роз'їдає" або "пропалює" лід».



КОМЕНТАР ВЧИТЕЛЯ

Це дуже влучне спостереження! Науковці кажуть, що сіль створює розчин, який замерзає при набагато нижчій температурі. Лід навколо кристаликів солі починає активно танути.



ВИСНОВОК МОВОЮ ДІТЕЙ

Сіль «перемагає» лід, бо змушує його танути навіть на морозі.

Саме тому нею посипають дороги взимку.

РУБРИКА ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінюван ня STEM- робіт у 4 класі

Оцінювання STEM-проєктів має бути комплексним і враховувати не тільки кінцевий продукт, а й процес роботи.

"Використання чіткої рубрики дозволяє зробити процес прозорим, об'єктивним та зрозумілим."

4

БАЛИ

Виконання умов

Чи відповідає робота всім технічним вимогам (висота ≥ 20 см, стійкість ≥ 30 с, мінімум клею)?

3

БАЛИ

Охайність та безпека

Чи робота виконана акуратно? Чи дотримувався учень правил безпеки під час роботи?

3

БАЛИ

Працездатність

Чи учень може продемонструвати, що його конструкція працює, і пояснити, завдяки чому вона стійка?

2

БАЛИ

Креативність

Чи є в роботі оригінальна ідея або нестандартне використання матеріалів?

Формувальне оцінювання онлайн

"Не для оцінки, а для навчання."

На відміну від підсумкового, формувальне оцінювання спрямоване на те, щоб допомогти учневі вчитися. В онлайн-форматі це особливо важливо для підтримки мотивації та самостійності. Ми використовували кілька простих інструментів, щоб зробити цей процес регулярним та ефективним.



Чек-листи для самоперевірки

Перед здачею роботи учень міг самостійно перевірити за списком, чи виконав він усі вимоги завдання. Це розвиває відповідальність та увагу.



Зворотний зв'язок від вчителя

Коментарі до робіт були підтримуючими та конкретними. Замість критики — поради, як зробити конструкцію міцнішою або ідею ширшою наступного разу.



Короткі рефлексії

Після кожного завдання учні відповідали на три запитання: «Що вийшло найкраще?», «Що було складно?» та «Що б я змінив?». Це вчить аналізувати власну діяльність.



Взаємооцінка в групах

Учні в сесійних залах показували один одному роботи і давали поради. Це розвиває комунікативні навички та вміння конструктивно критикувати.

ФІНАЛЬНИЙ ЕТАП

Підсумковий продукт: онлайн-галерея STEM-тижня

Завершенням нашого STEM-тижня стало створення яскравої віртуальної виставки, де були зібрані найкращі фото, відео та презентації учнів. Це дозволило не тільки підбити підсумки, але й поділитися досягненнями з батьками та іншими класами.

Padlet

Найпростіший інструмент. Створюється віртуальна дошка, на яку вчитель та учні можуть додавати фото, відео, посилання та коментарі. Можна згрупувати роботи за темами (кейсами).

Google Classroom

Створити підсумковий допис у стрічці, де в коментарях учні діляться своїми фінальними роботами.

"Створення публічної онлайн-галереї учнівських робіт є потужним інструментом для мотивації, оскільки надає дитячій

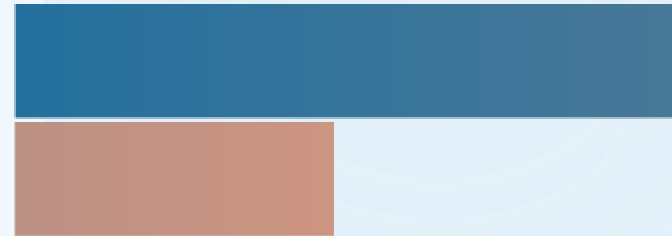
Google Sites

Можна створити простий сайт-портфоліо класу, де буде окрема сторінка, присвячена STEM-тижню.

Відео-колаж

Змонтувати коротке відео з найяскравіших моментів та демонстрацій робіт учнів.

Що я раджу колегам:



На завершення я хочу поділитися п'ятьма ключовими порадами, які допомогли мені організувати та провести STEM-тиждень онлайн.

"Успішний старт в онлайн-STEM не вимагає революції — достатньо почати з простих, добре спланованих кроків."

1. Найпростіші матеріали

Не ускладнюйте. Папір, картон, пластилін — ваші найкращі друзі. Це знімає бар'єр доступності та розвиває креативність.

3. Візуальні інструкції

Записуйте короткі відео-пояснення (до 2 хвилин) або робіть покрокові фото. Текст має бути мінімальним.

2. Чіткі умови

Завдання має бути зрозумілим, а критерії успіху — конкретними (напр., висота в см, час у сек).

4. Зробіть самі

Спробуйте виконати завдання власноруч. Це допоможе передбачити труднощі та краще пояснити процес.

5. Збирайте докази навчання, а не вироби

Фокусуйтеся на процесі. Просіть учнів знімати відео тестів, фотографувати проміжні етапи та пояснювати свої рішення. Це цінніше за ідеальний кінцевий продукт.

«Успішний старт в онлайн-STEM не вимагає революції — достатньо почати з простих, добре спланованих кроків.»

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!