

# ОДЕСЬКА ГІМНАЗІЯ №33 ОДЕСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ





Впровадження STEM – технологій (з використанням міжпредметних зв'язків), як засобу формування наукового світогляду та ефективного інструменту розвитку обдарованого здобувача освіти НУШ ( з досвіду роботи щодо викладання інтегрованого курсу « Пізнаємо природу» вчителями природничого циклу ОДЕСЬКОЇ ГІМНАЗІЇ №33)

Спікери:

Лідія БАБАК - вчителька хімії, спеціаліст вищої категорії, кандидат хімічних наук

Ірина ІЩЕНКО - вчителька біології, спеціаліст вищої категорії, «вчитель методист»

Ірина ЛУШНІКОВА - вчителька фізики, спеціаліст вищої категорії, «вчитель методист»

Марія РУДЕНКО - вчителька фізика та інформатики , спеціаліст першої категорії

## Мета :

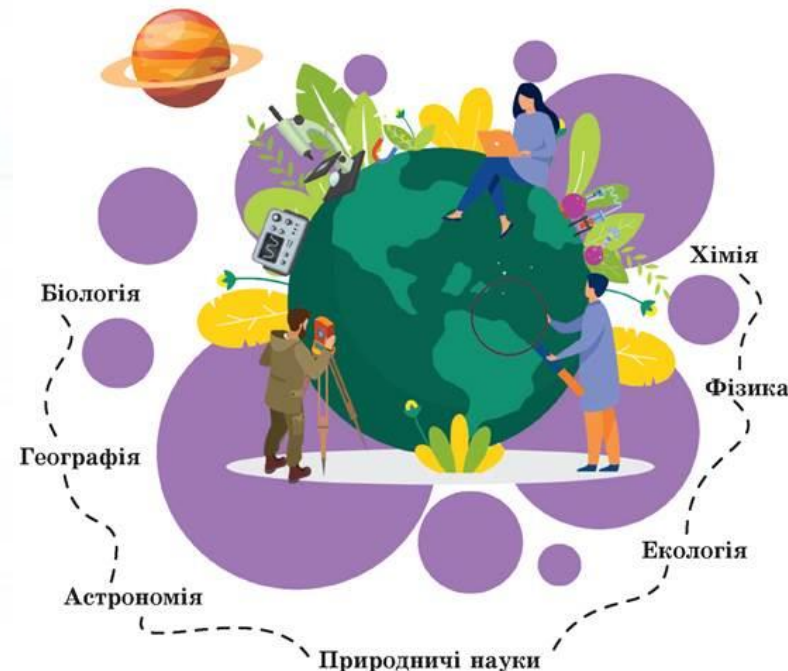
- ❖ підвищення рівня проінформованості педагогів щодо основних шляхів впровадження STEM-освіти на уроках інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» з метою посилення формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей здобувачів освіти
- ❖ трансдисциплінарний підхід до навчання (практичне застосування наукових, математичних, технічних та інженерних знань і вмінь для розв'язання практичних проблем для подальшого використання їх у професійній діяльності)

## Завдання семінару:

- ❖ Втілювати методи та прийоми Концепції Нової української школи в освітній процес
- ❖ сприяти впровадженню інноваційних технологій STEM-навчання в аспекті розвитку здібностей та інтелектуального саморозвитку особистості здобувачів освіти;
- ❖ створення умов для підвищення професійної компетентності педагогів шляхом самоосвітньої діяльності
- ❖ Формувати навички активної взаємодії
- ❖ підтримувати творчу ініціативу педагогів.

## Очікувані результати:

- ❖ впровадження інноваційних форм роботи STEM-орієнтованого підходу до навчання;
- ❖ усвідомлення педагогами необхідності постійної самоосвіти та удосконалення власної педагогічної майстерності.
- ❖ розробка STEM-орієнтованого підходу до проведення занять
- ❖ створення позитивного психологічного клімату на уроках інтегрованого курсу «Пізнаємо природу»



### Гасло

*Не навчайте дітей так, як навчали вас, -  
вони народились в інші часи...*

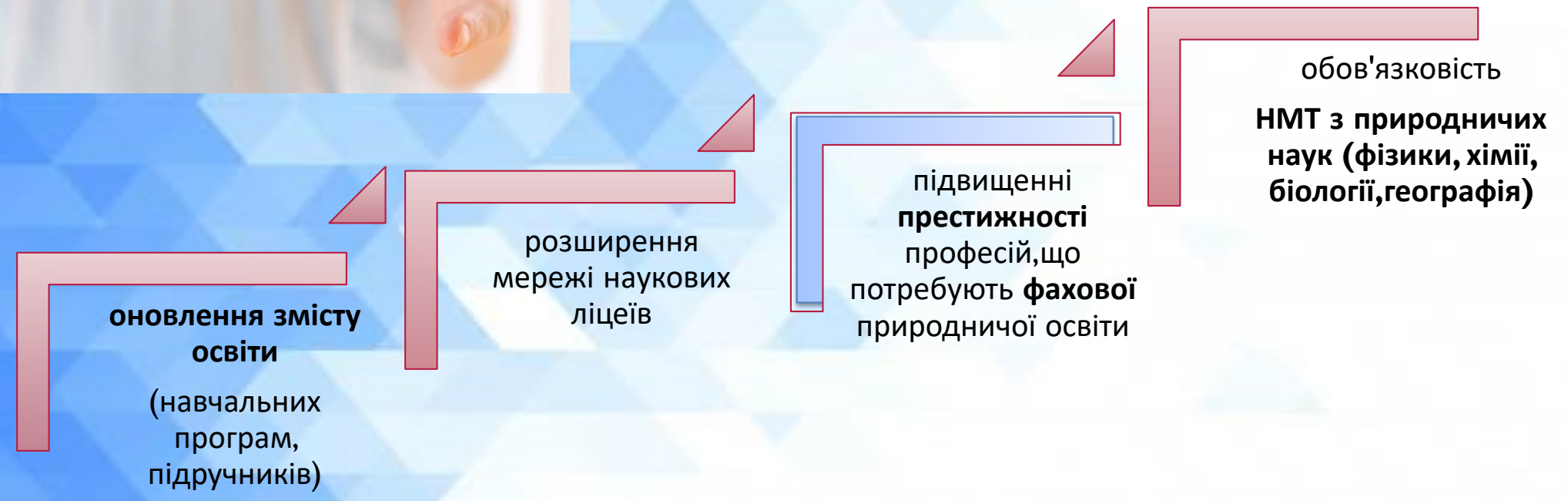
# План роботи

1. Ознайомити освітян з реалізацією інновацій у шкільній природничій освіті засобами інтегрованого курсу «Пізнаємо природу».
2. Розглянути структуру і зміст підручника «Пізнаємо природу» для 5-6 класів.
3. Продемонструвати можливості підручника в реалізації діяльнісного підходу й формуванні ключових компетентностей.
4. Зорієнтувати освітянство щодо ефективних практик навчання інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» у 5-6 класах:
  - 4.1. «STEAM освіта у школі: від ідеї до втілення» - впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 5-6 класах на прикладах групового або індивідуального дослідження під час уроків інтегрованого курсу «Пізнаємо природу»;
  - 4.2. Охарактеризувати авторські навчальні посібники з інтегрованого курсу;
  - 4.3. «STEM-освіта та штучний інтелект: практика залучення інноваційних технологій».
5. Узагальнити та систематизувати методичні знання з використання сучасних практик компетентнісно орієнтованого навчання інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» у 5-6 класах.






# Вирішення проблеми підвищення якості шкільної природничої освіти




Оріон

Нова українська школа

Тетяна КОРШЕВНЮК  
Ольга ЯРОШЕНКО



П  
Р  
И  
Р  
ПІЗНАЄМО



5 клас



Д  
У

Оріон

Нова українська школа

Тетяна КОРШЕВНЮК  
Ольга ЯРОШЕНКО









П  
Р  
И  
Р  
ПІЗНАЄМО



6 клас



Д  
У

*В чому ж полягає ІНТЕГРАЦІЯ в рамках природничого циклу?*



## *В чому ж полягає ІНТЕГРАЦІЯ в рамках природничого циклу?*

Основою інтеграції змісту виступає логіка відкриття й опанування учнями наукового методу отримання відповідей на запитання про навколишній світ, а також знання та вміння, необхідні здобувачам освіти для ефективної взаємодії з соціоприродним середовищем.



*Ті теми які вивчаються в інтегрованому курсі «Пізнаємо природу» за  
модельною програмою П. Коршевніюк.*

ВЧИМОСЯ  
ДОСЛІДЖУВАТИ  
ПРИРОДУ

Тема



ВИВЧАЄМО  
ЖИВУ ПРИРОДУ  
ЗЕМЛІ

Тема



ДОСЛІДЖУЄМО  
ТІЛА ТА ЯВИЩА  
ПРИРОДИ

Тема



ПІЗНАЄМО  
ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ  
В СЕРЕДОВИЩІ ЙОГО  
ІСНУВАННЯ

Тема



ДІЗНАЄМОСЬ  
ПРО ЗЕМЛЮ  
І ВСЕСВІТ

Тема



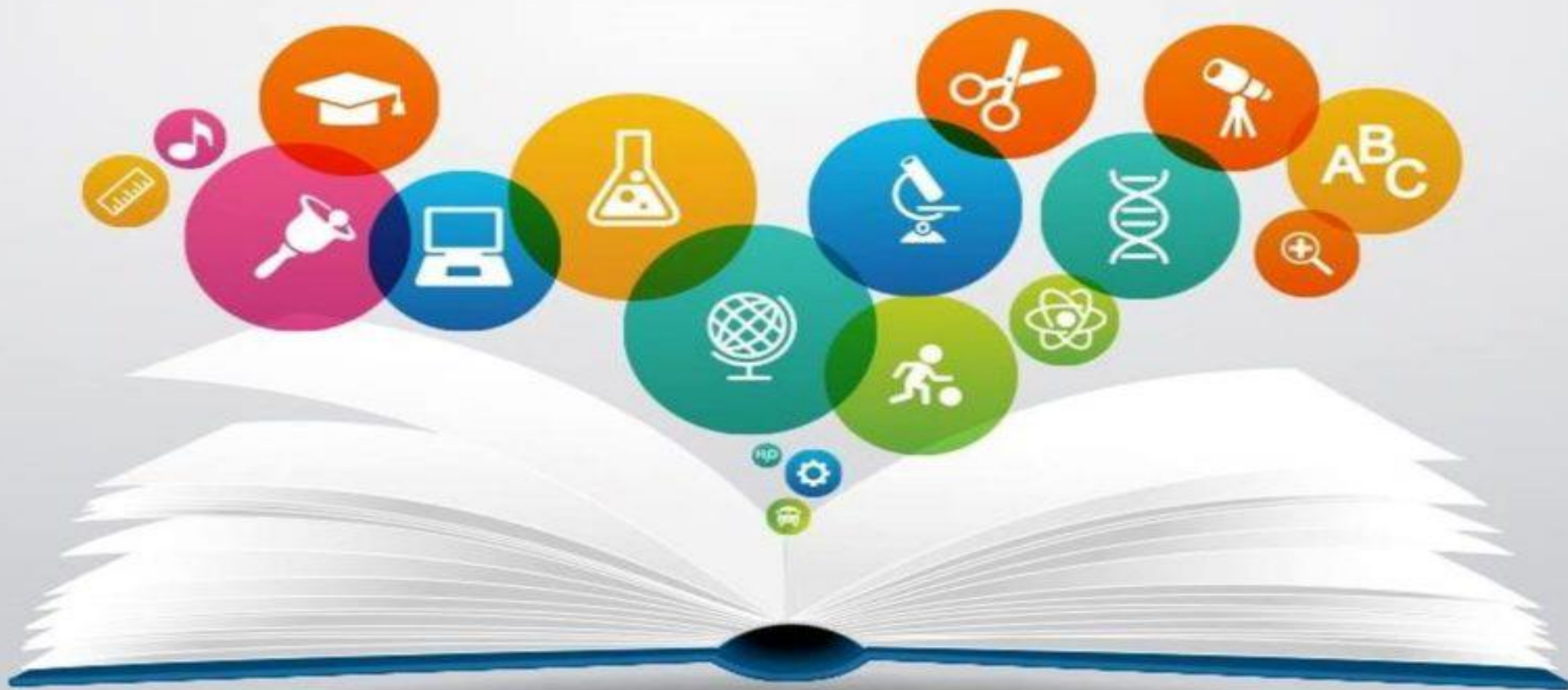
ВЧИМОСЯ  
У ПРИРОДИ  
І ДБАЄМО ПРО ЇЇ  
ЗДОРОВ'Я

Тема





**Значну частку курсу займає методологічний складник – фундаментальні поняття, методи і принципи сучасного природознавства, глибина розкриття яких узгоджується з віковими особливостями учнів 5 – 6 класів підкріплюється доступними для сприйняття прикладами, виконанням посильних практичних завдань і навчальних проєктів. На прикладі STEM – уроки, STEM – проєктів**



**STEM** — термін, який означає сучасну освітню парадигму в розв'язанні питань освітньої політики та формування навчальних програм на основі інтеграції природничо математичних дисциплін і технологій, зокрема інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ)



**Ключові  
аспекти  
STEM-підходу  
в навчанні:**

- інтеграція в єдину парадигму змісту та методології природничих наук
- конструювання навчальних планів і програм на міждисциплінарних засадах
- інтегроване навчання відповідно до певних тем, а не окремих дисциплін
- застосування когнітивних і соціальних технологій
- навчання на реальних техніко-технологічних, економічних і соціально значущих проблемах
- акцент на комплексному формуванні наукового та інженерного мислення



## НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ STEM-ОСВІТИ

відповідно до Листа ІМЗО від 12.08.2024 № 21/08-1242 «Про методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2024/2025 навчальному році»

У закладах загальної середньої та позашкільної освіти розвиток STEM-освіти у 2024/2025 навчальному році здійснюється відповідно до:

[законів України "Про освіту"](#), ["Про повну загальну середню освіту"](#), ["Про позашкільну освіту"](#), ["Про наукову та науково-технічну діяльність"](#), ["Про інноваційну діяльність"](#);

Державного стандарту початкової освіти, затвердженого [постановою Кабінету Міністрів України від 21 лютого 2018 р. N 87](#) (із змінами, внесеними згідно з [постановами Кабінету Міністрів України N 688 від 24.07.2019; N 898 від 30.09.2020](#));

Державного стандарту базової середньої освіти, затвердженого [Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. N 898](#);

Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти "Нова українська школа" на період до 2029 року, схваленої [розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року N 988-р](#);

Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), схваленої [розпорядженням Кабінету Міністрів України від 05 серпня 2020 року N 960-р](#) та плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року, затвердженого [розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 січня 2021 року N 131-р](#);

Концепції розвитку цифрових компетентностей, схваленої [розпорядженням Кабінету Міністрів України від 03 березня 2021 року N 167-р](#) та плану заходів з реалізації Концепції розвитку цифрових компетентностей, затвердженого [розпорядженням Кабінету Міністрів України від 03 березня 2021 року N 167-р](#);

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ STEM-ОСВІТИ

відповідно до Листа ІМЗО від 12.08.2024 № 21/08-1242 «Про методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2024/2025 навчальному році»

Розвиток STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2024/2025 навчальному році здійснюється відповідно до:

- Плану заходів щодо популяризації природничих наук та математики до 2025 року, затвердженого [розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 квітня 2021 року N 320-р](#);
- Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності, затвердженого [наказом Міністерства освіти і науки України від 12 травня 2023 року N 552](#), зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 07 липня 2023 року за N 1155/40211;
- [наказу Міністерства освіти і науки України від 16.10.2019 N 1303 "Про затвердження Стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування"](#);
- [наказу Міністерства освіти і науки України від 29.04.2020 N 574 "Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій"](#);



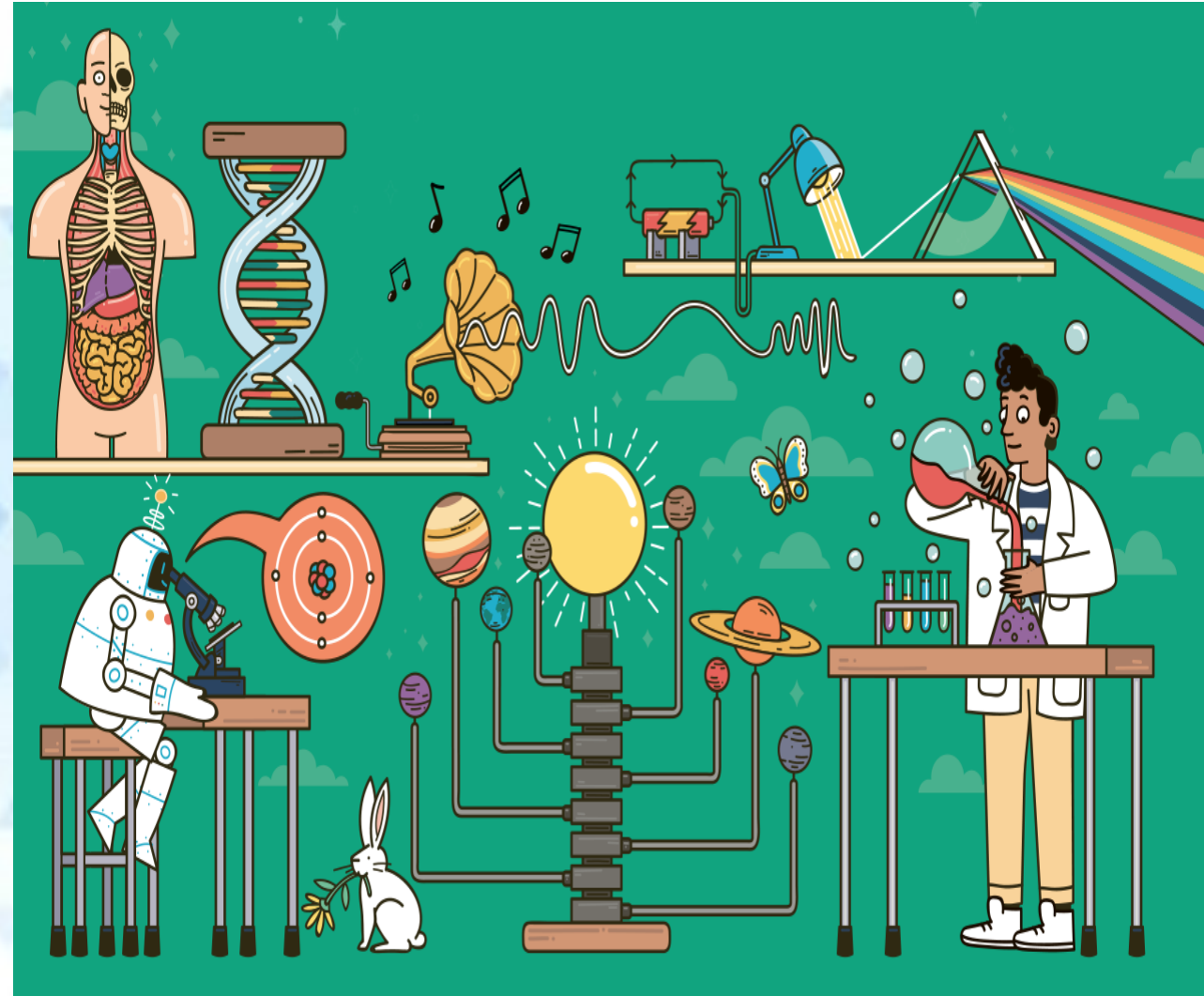
## НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ STEM-ОСВІТИ

відповідно до Листа ІМЗО від 12.08.2024 № 21/08-І242 «Про методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2024/2025 навчальному році»

**Розвиток STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2024/2025 навчальному році здійснюється відповідно до:**

- наказу Міністерства освіти і науки України від 20.09.2021 N 999 "Про реалізацію інноваційного освітнього проєкту "Я - дослідник 2.0 (дидактична система природничо-математичної початкової освіти)" на вересень 2021 - листопад 2024 роки";
- наказу Міністерства освіти і науки України від 10.08.2022 N 741 "Про реалізацію інноваційного освітнього проєкту за темою "Організаційні та науково-методичні умови створення STEM-центрів" у червні 2022 - травні 2027 років";
- наказу Міністерства освіти і науки України від 31.01.2023 N 103 "Про розширення бази інноваційного освітнього проєкту за темою "Організаційні та науково-методичні умови створення STEM-центрів" у червні 2022 - травні 2027 років";
- наказу Міністерства освіти і науки України від 12.10.2023 N 1237 "Про розширення бази інноваційного освітнього проєкту за темою "Організаційні та науково-методичні умови створення STEM-центрів" у червні 2022 - травні 2027 років".

**STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, які готують учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.**





# Державний стандарт базової середньої освіти

## ВИМОГИ

до обов'язкових результатів навчання  
учнів у природничій освітній галузі

Загальні результати	5—6 класи		7—9 класи	
	конкретні результати	орієнтири для оцінювання	конкретні результати	орієнтири для оцінювання

### 1. Пізнання світу природи засобами наукового дослідження

Виявляє і формулює проблему дослідження  
[ПРО 1.1]

розпізнає самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб ті із запропонованих проблем, які можна розв'язати дослідницьким способом  
[6 ПРО 1.1.1]

ставить запитання про будову і властивості об'єктів природи, умови виникнення та перебігу природних явищ, їх ознаки  
[6 ПРО 1.1.1-1]  
вибирає самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб окремі об'єкти / явища, властивості об'єктів / явищ, які можна дослідити  
[6 ПРО 1.1.1-2]

вибирає самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб пізнавальну ситуацію, яку можна розв'язати дослідницьким способом, аргументує свій вибір  
[9 ПРО 1.1.1]

виявляє самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб протиріччя в інформації щодо ознак, будови і властивостей об'єктів природи, умов виникнення і перебігу природних явищ  
[9 ПРО 1.1.1-1]  
формулює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб проблему, доступну для дослідження, пояснює свій вибір  
[9 ПРО 1.1.1-2]

Загальні результати	5—6 класи		7—9 класи	
	конкретні результати	орієнтири для оцінювання	конкретні результати	орієнтири для оцінювання
Визначає мету і завдання дослідження та формулює гіпотезу [ПРО 1.2]	визначає мету і завдання дослідження, формулює очікувані результати відповідно до мети з допомогою вчителя чи інших осіб [6 ПРО 1.2.1]	визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання дослідження відповідно до сформульованої проблеми [6 ПРО 1.2.1-1]  формулює з допомогою вчителя чи інших осіб очікувані результати дослідження [6 ПРО 1.2.1-2]	визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]	визначає мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження самостійно / з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-1]  формулює гіпотезу дослідження самостійно / з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-2]
Планує дослідження [ПРО 1.3]	визначає з допомогою вчителя чи інших осіб етапи дослідження [6 ПРО 1.3.1]	визначає і пояснює з допомогою вчителя чи інших осіб необхідні етапи дослідження [6 ПРО 1.3.1-1]  передбачає з допомогою вчителя чи інших осіб результати кожного етапу дослідження	визначає з допомогою вчителя чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1]	визначає і пояснює з допомогою вчителя чи інших осіб необхідні етапи дослідження, враховуючи умови його виконання [9 ПРО 1.3.1-1]  прогнозує самостійно результати кожного етапу дослідження відповідно до



Загальні результати	5—6 класи		7—9 класи	
	конкретні результати	орієнтири для оцінювання	конкретні результати	орієнтири для оцінювання
Досліджує (спостерігає, експериментує, моделює) [ПРО 1.4]	планує дослідження з допомогою вчителя чи інших осіб [6 ПРО 1.3.2]	складає з допомогою вчителя чи інших осіб план дослідження [6 ПРО 1.3.2-1]	планує дослідження самостійно [9 ПРО 1.3.2]	складає план дослідження самостійно [9 ПРО 1.3.2-1]
	моделює з допомогою вчителя чи інших осіб об'єкти та явища [6 ПРО 1.4.1]	пропонує і створює самостійно / в групі, з допомогою вчителя чи інших осіб матеріальні навчальні моделі для дослідження [6 ПРО 1.4.1-1]	моделює об'єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1]	спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]
	виконує з допомогою вчителя чи інших осіб спостереження, експерименти, фіксує одержані результати [6 ПРО 1.4.2]	досліджує об'єкти і явища, використовуючи відповідні моделі, зокрема цифрові [6 ПРО 1.4.1-2]	спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати	вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]

Загальні результати	5—6 класи		7—9 класи	
	конкретні результати	орієнтири для оцінювання	конкретні результати	орієнтири для оцінювання
Аналізує результати, формулює висновки, презентує результати дослідження [ПРО 1.5]	аналізує з допомогою вчителя чи інших осіб результати дослідження за запропонованими критеріями [6 ПРО 1.5.1]	<p>пояснює з допомогою вчителя чи інших осіб вплив умов виконання дослідження на його результати [6 ПРО 1.5.1-1]</p> <p>визначає з допомогою вчителя чи інших осіб відповідність одержаних результатів очікуваним результатам і меті дослідження [6 ПРО 1.5.1-2]</p> <p>зіставляє одержані результати дослідження з відомими (довідковими) даними [6 ПРО 1.5.1-3]</p>	аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]	встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]
	формулює з допомогою вчителя чи інших осіб висновки щодо досягнення мети дослідження [6 ПРО 1.5.2]	формулює з допомогою вчителя чи інших осіб висновки за результатами дослідження [6 ПРО 1.5.2-1]	оцінює правильність сформульованої гіпотези самостійно або з допомогою	підтверджує /спростовує гіпотезу дослідження самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.5.2-1]



# ПІДРУЧНИК ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ 6 КЛАС НУШ

*АВТ: КОРШЕВНЮК Т., ЯРОШЕНКО О.*

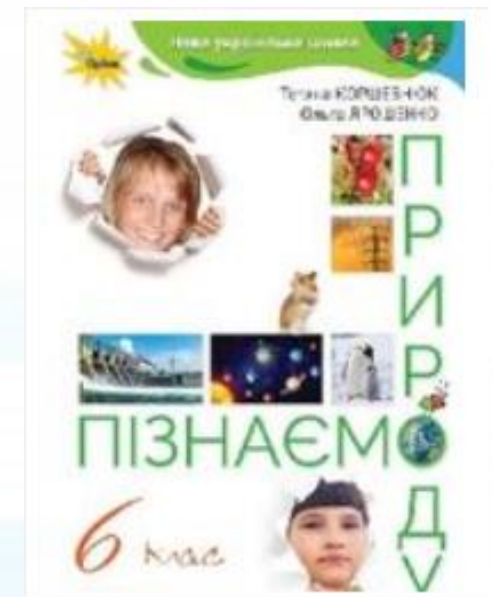
**ВИД-ВО: ОРІОН**

## Тема 1. ВЧИМОСЯ ДОСЛІДЖУВАТИ ПРИРОДУ

*Практичні завдання.*

1. Спостереження тіл та явищ природи (за вибором учнів).  
**Планування і проведення спостереження за тілами природи**
2. Вимірювання фізичних характеристик тіла різними способами.
3. Добір інформації про об'єкт/явище природи у різних джерел (за вибором учнів).
4. Планування і проведення спостереження об'єктів природи (за вибором учнів).
5. Планування і проведення експерименту (за вибором учнів).

**Використання експерименту для отримання нових знань**



## Тема 2. ДОСЛІДЖУЄМО ТІЛА, РЕЧОВИНИ, ЯВИЩА

Практичні завдання.

6. Моделювання молекул речовин. **Як моделювати молекули із атомів**
7. Дослідження розчинності речовин у воді. Виготовлення водного розчину з різним вмістом розчиненої речовини.

**Вплив температури на тривалість виготовлення розчину та розчинність речовин у воді (на прикладі цукру). Як виготовляють розчини.**

8. Дослідження умов плавання тіл. **Умови плавання тіл**
9. Дослідження властивостей магнітів. **Властивості магнітів**
10. Спостереження ознак хімічних явищ. **Хімічні явища**
11. Моделювання іграшок, які рухаються під дією реактивної сили.

**Реактивний рух (в розділі Технотека – іграшки)**

12. Спостереження статичної електрики, практикування способів захисту від цього явища.

**Електризація тіл**

13. Складання простих електричних схем. **Електричне коло та здатність тіл проводити електричний струм**

14. Спостереження перетворення електричної енергії у світлову, теплову, механічну, звукову





## Тема 3. ДІЗНАЄМОСЯ ПРО ЗЕМЛЮ І ВСЕСВІТ

*Практичні завдання.*

15. Ознайомлення з джерелами знань про небесні тіла (зоряними мапами й каталогами, комп'ютерними програмами, віртуальними планетаріями та обсерваторіями тощо).

**Дані про планети Сонячної системи**

16. Спостереження за небом неозброєним оком і з допомогою приладів.

**Зоряне небо**

17. Моделювання відносного розміру, розташування і руху планет, Місяця й Сонця в Сонячній системі.

18. Спостереження за рухом Сонця, зміною фаз Місяця, зоряним небом

**Що у підручнику?**

**Корисні копалини України**

**Склад ґрунту**

**Технологія видобування залізної руди та її вплив на довкілля**



## Тема 4. ВИВЧАЄМО ЖИВУ ПРИРОДУ ЗЕМЛІ

### ДІЗНАЄМОСЯ ПРО ЗЕМЛЮ І ВСЕСВІТ

Практичні завдання.

19. Дослідження умов росту і розвитку рослин.
20. Спостереження різноманітності насінин і плодів.
21. Ознайомлення з викопними організмами, властивими певному періоду.
22. Моделювання екосистеми. **Моделювання екосистеми**
23. Дослідження екосистем своєї місцевості (виявлення компонентів і зв'язків між ними).
24. Вирощування рослини з насінини й висаджування її.

**Умови проростання насінин**

25. Виявлення і класифікація організмів на основі спостережень і використання простих дихотомічних ключів

**Що у підручнику?**

**Представники одноклітинних рослин і твариноподібних організмів**

**Вплив бактерій на скисання молока**





## Тема 5. ПІЗНАЄМО ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ У ЙОГО СЕРЕДОВИЩІ ІСНУВАННЯ

Практичні завдання.

26. Ознайомлення з сучасними засобами дослідження організму людини.
27. Самостереження: вимірювання свого зросту.
28. Складання пам'ятки з безпечного для організму використання комп'ютера, смартфона та інших гаджетів.
29. Дослідження тіл, матеріалів і речовин у найближчому оточенні людини.
30. Моделювання екосистеми житлового приміщення

Екологічний стан власного житла

Що у підручнику?

Як очі вимірюють відстань

Свій режим дня



## Тема 6. ВЧИМОСЯ У ПРИРОДИ І ДБАЄМО ПРО ЇЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ

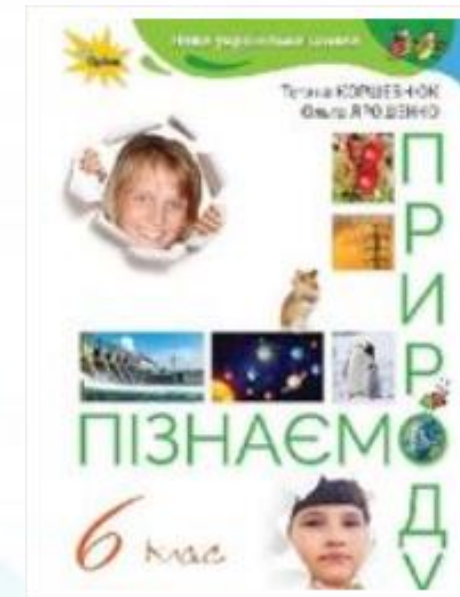
### ВЧИМОСЯ У ПРИРОДИ І ДБАЄМО ПРО ЇЇ ЗДОРОВ'Я

#### Практичні завдання

31. Моделювання рукотворного об'єкту (конструкції, виробу тощо) за природним зразком.
32. Виявлення змін в екосистемах своєї місцевості внаслідок діяльності людини.
33. Складання екологічного паспорту пришкольного/прибудинкового подвір'я. Підбір рослин для озеленення певної ділянки (навчального кабінету, пришкольної чи прибудинкової території).
34. Розроблення пам'ятки «Відповідальний споживач».

#### Що у підручнику?

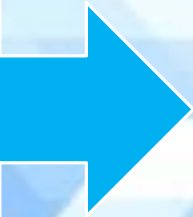
#### Українські традиції






# STEM - навчання

Витрати часу,  
енергії, високий  
рівень педагогічної  
кваліфікації



Знайомство із  
методами  
наукового пізнання  
та етапами  
дослідницької  
діяльності



Роль вчителя

- ❖ Менеджер
- ❖ Ментор
- ❖ консультант

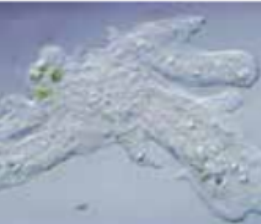

Роль учня



ДОСЛІДНИК

# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 6 класі на прикладі групового або індивідуального дослідження «Представників одноклітинних рослин і твариноподібних організмів»

**Крок 1.** За таблицею 16 ознайомся із представниками одноклітинних організмів та їхніми характеристиками, наведеними в таблиці 16.



Таблиця 16



Назва і зображення мікроорганізму	Характеристика мікроорганізму	Посилання для перегляду відео про рух	Особливості руху
<p>Аме́ба протей</p> 	<p>Мешкає у прісних водоймах. Розміри: до 0,5 мм. Живиться готовими поживними речовинами. Кисень поглинає всією поверхнею тіла, газообмін відбувається шляхом дифузії</p>	<p><a href="https://cutt.ly/936YytS">https://cutt.ly/936YytS</a></p> 	

<p>Хлорéла</p> 	<p>Зустрічається у водоймах і вологому ґрунті, на вологих стовбурах дерев і стінах будинків. Розміри: близько 0,01 мм. Утворює поживні речовини, необхідні для свого живлення. Кисень поглинає всією поверхнею тіла, газообмін відбувається шляхом дифузії</p>	<p><a href="https://cutt.ly/s36Ydnf">https://cutt.ly/s36Ydnf</a></p> 	
--	--	--	--



# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 6 класі на прикладі групового або індивідуального дослідження «Представників одноклітинних рослин і твариноподібних організмів»

<p>Інфузорія туфелька</p> 	<p>Мешкає у прісних водоймах. Розміри: у довжину 0,2–0,3 мм. Живиться готовими поживними речовинами. Кисень поглинає всією поверхнею тіла, газообмін відбувається шляхом дифузії. Тіло вкрите війками</p>	<p><a href="https://cutt.ly/D36Yhgt">https://cutt.ly/D36Yhgt</a></p> 
--	---	--

<p>Хламідомонада</p> 	<p>Мешкає у прісних водоймах, калюжах. Розміри: близько 0,01 мм. Утворює поживні речовини, необхідні для свого живлення. Кисень поглинає всією поверхнею тіла, газообмін відбувається шляхом дифузії. Має два джгутики</p>	<p><a href="https://cutt.ly/J36Y0Qa">https://cutt.ly/J36Y0Qa</a></p> 
--	--	--

**Крок 2.** У відповідни мікроорганізм та особливості його руху після перегляду відео за посиланнями (або скористайся іншими джерелами інформації). Запиши в таблиці відповідну літеру:

**А** рухається з допомогою війок, якими вкрите тіло;

**Б** рухається за допомогою двох джгутиків, якими ніби вгвинчується у воду;

**В** рухається з допомогою несправжніх ніжок, які випинаються і втягуються;

**Г** самостійно майже не рухається, переміщується потоком води.

**Крок 3.** Запиши в зошиті відповіді на запитання й виконай завдання.

1. Що спільного, а чим відрізняються досліджені організми?
2. Яким з них потрібне світло? Навіщо?
3. Визнач мікроорганізми, які належать до рослин, та які — до твариноподібних організмів. За якою ознакою ти це зробив/зробила?

У природі твариноподібні одноклітинні слугують кормом для дрібних безхребетних (наприклад, личинок комарів, рачків). Одноклітинними водоростями також харчуються деякі тварини, та ці мікроорганізми — потужний виробник кисню на Землі.

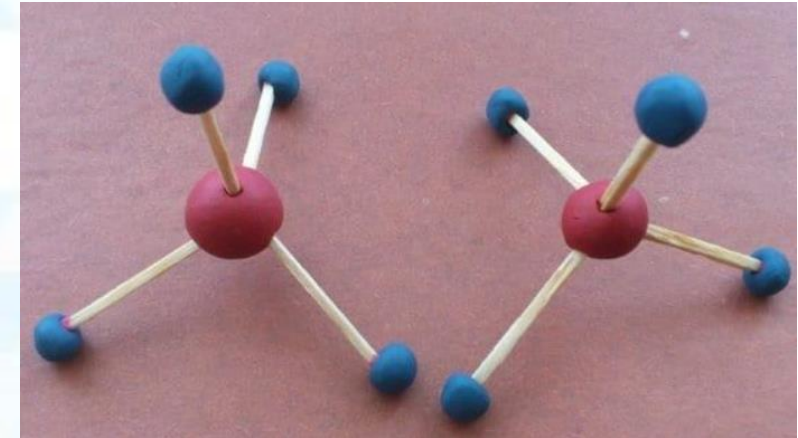
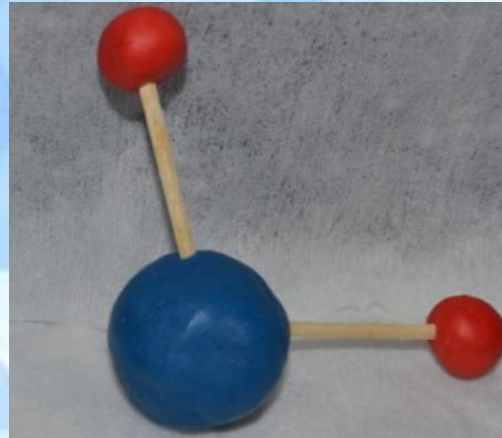
## При вивченні теми «Досліджуємо тіла, речовини, явища»

Запропонувала зробити моделі молекул речовин, які їм найбільш відомі: сіль, цукор, вода, сода. Для виготовлення моделей використовувався матеріал: зубочистки, пластилін, пінопласт. Таким чином формувався логічний ланцюжок: речовина – молекули – атоми.

при моделюванні враховувалися такі наукові основи як:

- ✓ Атоми хімічних елементів – різні
- ✓ Речовини складаються з молекул
- ✓ Речовини складаються з атомів різних хімічних елементів

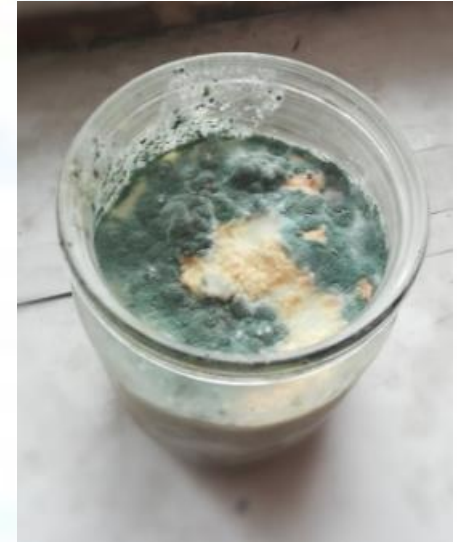
Учнями виготовлено мініатюрні моделі, змодельовано зв'язки між атомами у молекулі, різними кольорами виділяли атоми одного виду





## Вивчаючи тему «Невидимий світ живої природи»

запропонувала учням виконати домашній експеримент «Вирощування пліснявих грибів». Дотримуючись певних умов учні спостерігали утворення плісняви. Спостереження записували у зошит, робили висновки, презентували відеоролики та презентації.



Під час вивчення теми «Чим особливі бактерії та віруси» учні створювали макет бактеріальної клітини, вірусів з паперу, пластиліну, ґудзиків тощо. Використовували пошуково-дослідницький метод для вивчення різних видів вірусів. Запропановано зробити колективний проєкт «Невидимі друзі і вороги», в якому учні випробували себе в різних ролях, а саме - лікарів, істориків, технологів, дієтологів, творче підійшли до його створення. Такий вид роботи дає змогу залучити пасивних учнів, формує навички колективної роботи та відповідального ставлення до виконання завдань.

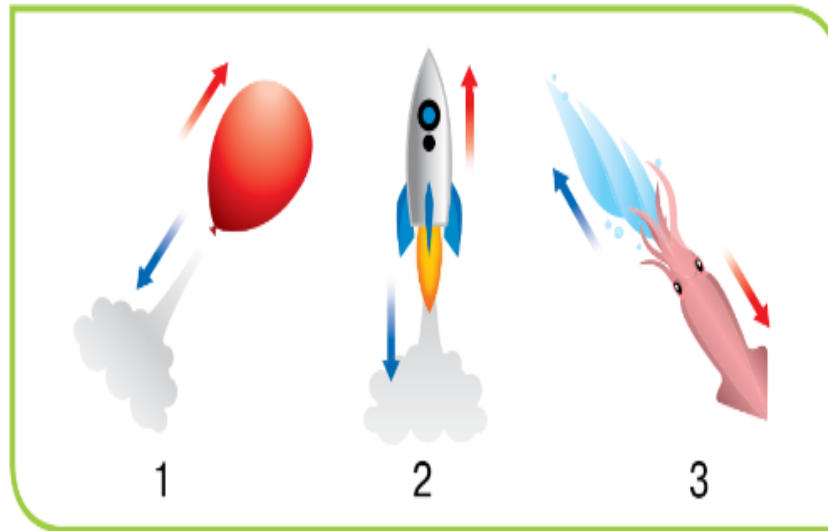




**Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 6 класі на прикладі групового або індивідуального STEM -проекту з теми «Реактивний рух»**



# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 6 класі на прикладі групового або індивідуального STEM - проєкту з теми «Реактивний рух»



Мал. 18. Реактивний рух тіл: → — напрямок руху тіла,  
← — напрямок руху частини, що відділяється від тіла

**Завдання 1.** Користуючись текстом наукової довідки, назви частини, що відділяються від тіл на малюнку 18, 1 і 2.

**Завдання 2.** Поміркуй, які тіла на колажі (на початку параграфа) називають біологічними ракетами. Обміняйся міркуваннями з сусідкою/сусідом по парті, поясни причину такої назви.



# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 6 класі на прикладі групового або індивідуального STEM - проєкту з теми «Реактивний рух»

Запропонувати учням створити проєкт з виготовлення іграшки яка рухається за принципом реактивного руху



Мал. 19. Саморобні іграшки, що рухаються за принципом реактивного руху

Перегляньте один із способів виготовлення такої машинки за посиланням

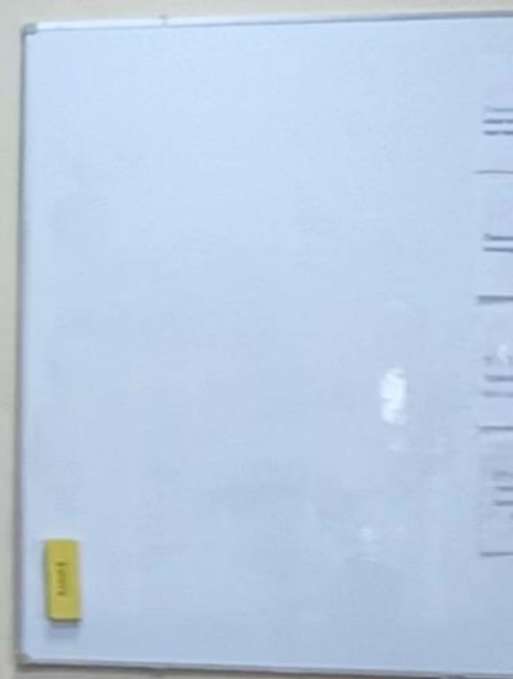
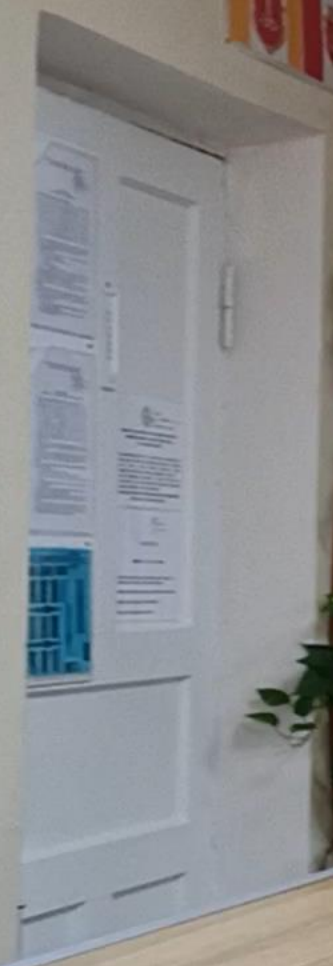


<https://cutt.ly/Z36Tk9V>









# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 5 класі на прикладі групового або індивідуального STEM - проєкту з теми «Прості механізми»

Запропонувати учням створити проєкт з виготовлення іграшки яка рухається за принципом простого механізму



Перегляньте один із способів виготовлення простого механізму за посиланням

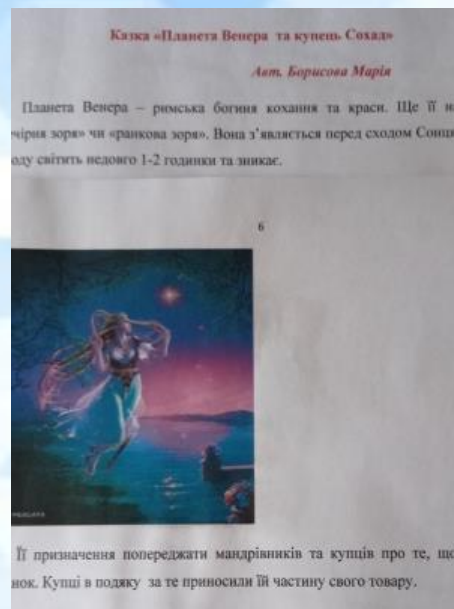
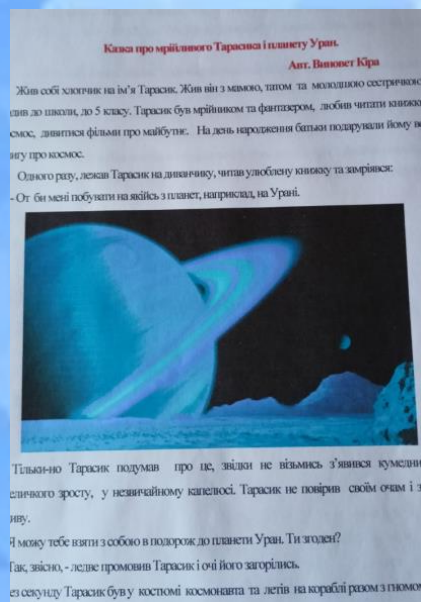
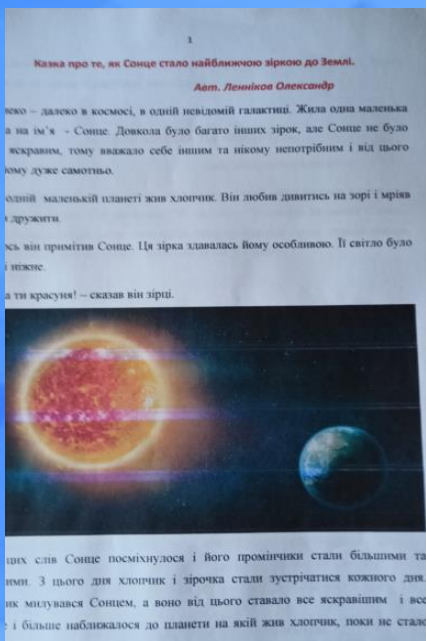


[https://youtu.be/Hgnrh995-\\_o](https://youtu.be/Hgnrh995-_o)



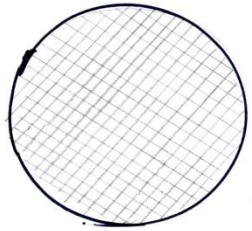
# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 5 -6 класах на прикладі групового або індивідуального STEM - проєкту з теми «Про Всесвіт та його дослідження»

Запропонувати учням написати казки про планети Сонячної системи. Створити макети планет.

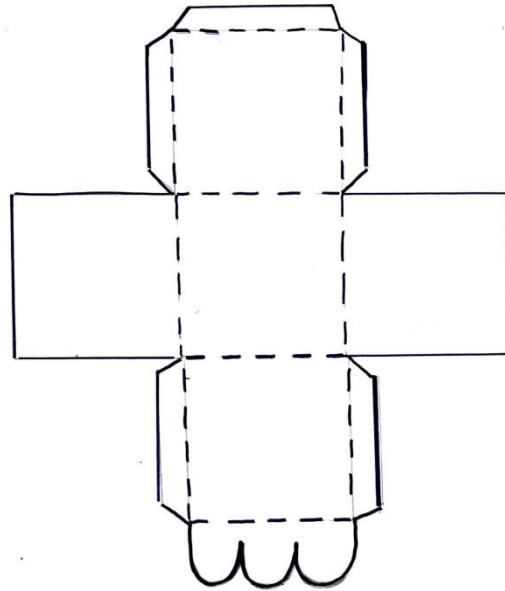


# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 5 класі на прикладі групового або індивідуального STEM - проєкту в рамках теми 3 «Дізнаємося про Землю і Всесвіт»

Запропонувати учням створити макет  
повітряної кулі



Шаблон круга (3 деталі)  
для моделі повітряної  
кулі



Розгортка кошика (основа куб) повітряної  
кулі





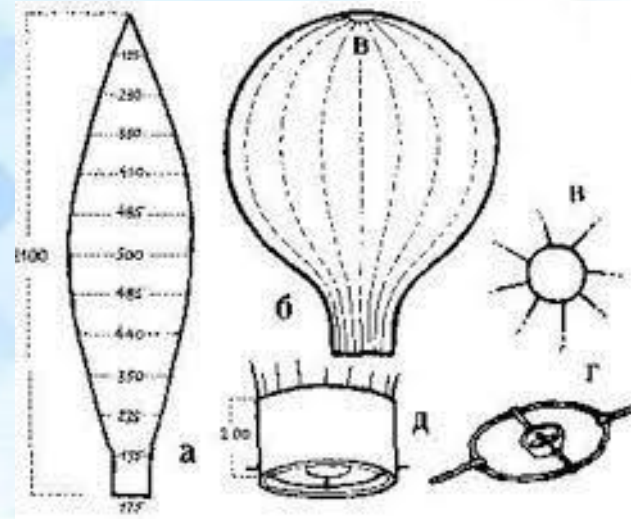
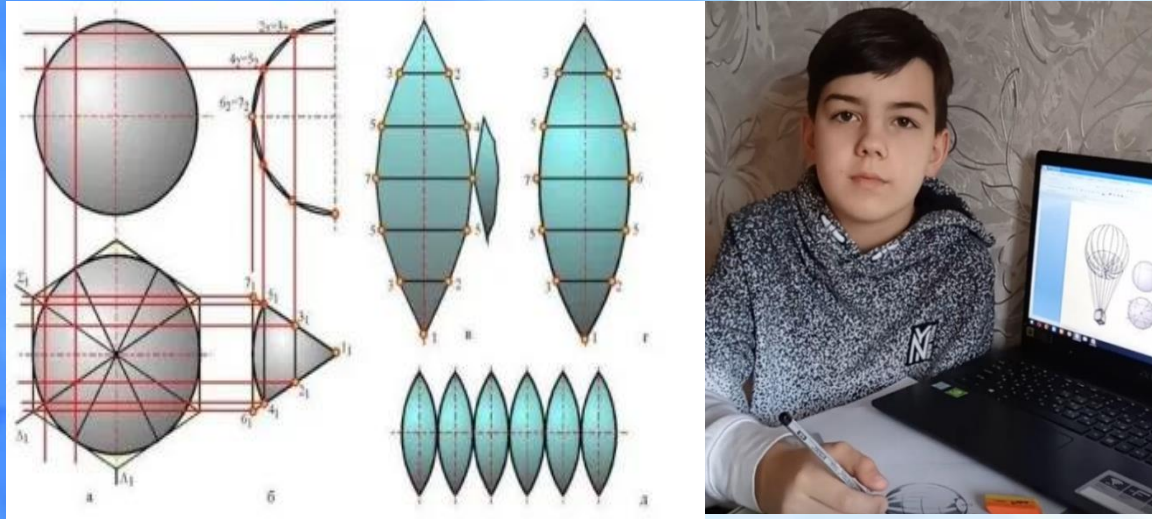
# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 6 класі на прикладі групового або індивідуального STEM - проєкту з теми «Дослідницький спосіб розв'язання проблем»





# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 6 класі на прикладі групового або індивідуального STEM - проекту з теми «Чому одні тіла плавають, а інші тонуть»(повітроплавання)

Запропонувати учням створити макет  
повітряної кулі



Перегляньте один із способів виготовлення  
такої за посиланням:

<https://yak.koshachek.com/articles/povitrjana-kulja-z-korzinoju-svoimi-rukami.html>

<https://youtu.be/Ob-sKy8Dbq4>





# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 5-6 класах на прикладі групового або індивідуального STEM - проєкту з теми « Чим особлива літосфера Землі » 5кл, «» Природничі ресурси і як їх використовує людина» 6кл

**I етап. Запропонувати учням створити колекцію корисних копалин**



**2 етап. Лабораторний аналіз:** Проведіть лабораторний аналіз зразків, щоб виявити їх хімічні, фізичні властивості (розчинність, горіння), структуру та інші характеристики. Цей етап може включати використання мікроскопу.

**3 етап. Використання природничих ресурсів.** На прикладі розвитку життєдіяльності міста Одеси(можна використовувати історичну довідку).

# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 5-6 класах на прикладі групового або індивідуального STEM - проєкту з теми «Поводимося екологічно грамотно»

## Формуємо екологічні звички

### Що я можу зробити для природи?

- ▶ Почистити джерело
- ▶ Посадити дерево
- ▶ Не розкидати сміття
- ▶ Зробити годівничку
- ▶ Не ламати гілки дерев
- ▶ Не палити сухе листя та траву
- ▶ Оберігати тварин

Добрі справи для природи – відео  
Як зробити годівничку.



<https://youtu.be/xHSI2299Btw>



# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 5-6 класах на прикладі групового або індивідуального STEM - проєкту з теми «Поводимося екологічно грамотно»

**Формуємо екологічні звички.**

Вияви фантазію в побуті. Речі, що збиралися викинути - використовуй як декор під час облаштування приміщення, квітника, подвір'я тощо.

**Як долають екологічні проблеми сучасності?**



<https://www.youtube.com/watch?v=TELIM5ro65o>

# Впровадження STEM – освіти в рамках природничого циклу НУШ в 6 класі на прикладі групового або індивідуального STEM - проєкту з теми «Інтер'єр «біоніка»»

Уяви себе дизайнером, який працює  
в стилі дизайну «біоніка»

Довідка. В контексті інтер'єрного дизайну,  
стиль біоніки наголошує на використанні  
природних форм, функцій та естетики для  
створення живих, ергономічних та  
ефективних просторів.

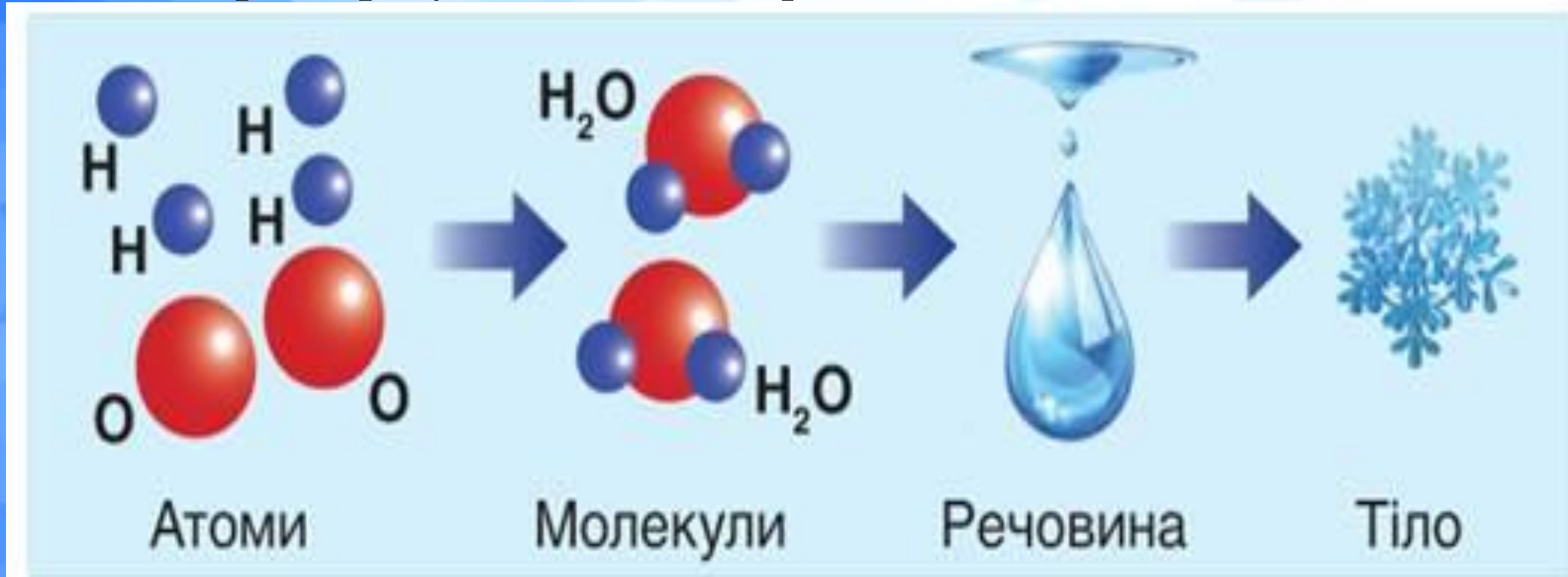
Створи інтер'єр власної кімнати  
чи куточка у квартирі в стилі  
«біоніка»





**Використання STEM-моделей при вивченні теми: «Дослідження тіл і явищ»**

**Тіло - це певна сутність, яку можна розглядати як єдине ціле й характеризувати певними фізичними величинами.**



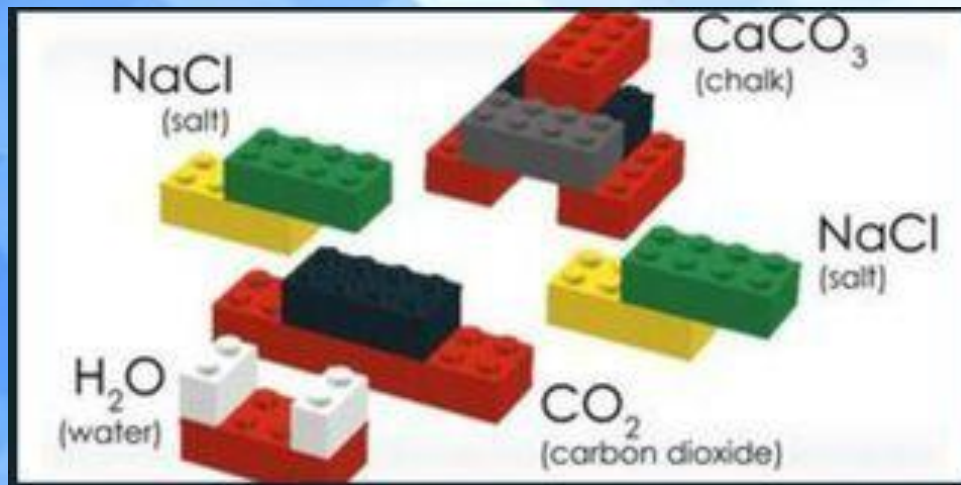
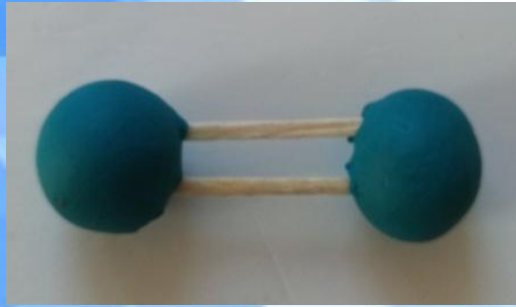
## ***Будова атома.***

атоми різних хімічних елементів різні





**Будова молекул  
Прості і складні речовини**



ПРОЕКТИ ЗІ СТВОРЕННЯ МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНИХ ТА У  
ДОПОВНЕНІЙ РЕАЛЬНОСТІ

*Агрегатні стани речовини ( використання насінин гороху чи квасолі в тарілках)*





## Дослідження пластичності в роботі

**Пластичність** (придатний для ліплення, податливий, пластичний) — здатність матеріалу без руйнування незворотно змінювати свою форму й розміри (тобто пластично деформуватися)<sup>[1]</sup> під дією механічних навантажень.

пластичність

міцність



## Досліджуємо (робота в команді)

По черзі легко зігни гумку, аркуш паперу, пружину з кулькової ручки. Відчуваєш протидію? Це дія сили пружності. Спрогнозуй, що відбудеться, коли припиниш згинати.



*Мал. 15.1.* Чи завжди вдається відновити форму?



## Досліджуємо (робота в команді)

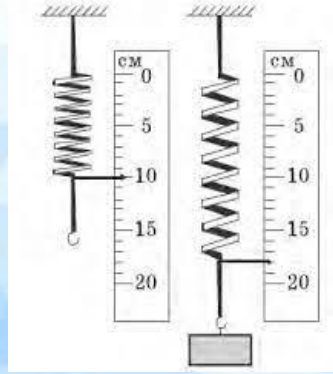
2. Досліді, чи всі тіла відновлять свою форму після припинення зовнішньої дії (мал. 15.2). Класифікуй їх на пружні — ті, що відновлюють форму; пластичні — ті, що не відновлюють; крихкі — ті, що руйнуються.



Мал. 15.2. Пружні? Пластичні? Крихкі?

## Дослідження пружності в роботі

деформація



**Результат деформації залежить від величини зовнішньої сили та від властивостей самого тіла.**





# Вирощуємо кристали

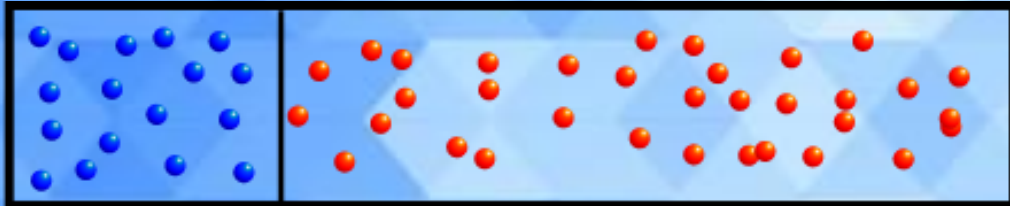


## Досліджуємо суміші

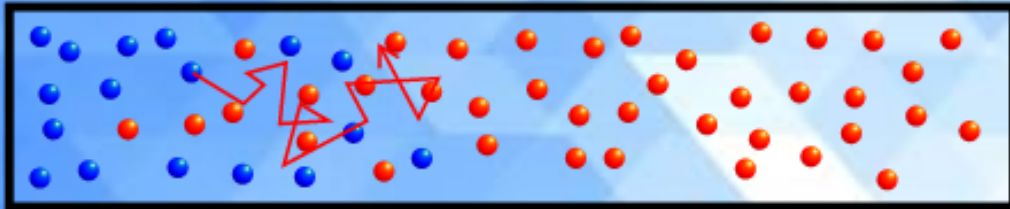
Для речовин  
характерне  
явище дифузії

Речовини складаються із молекул  
Наливаємо в ємкість воду і додаємо фарбник  
Що спостерігаємо?

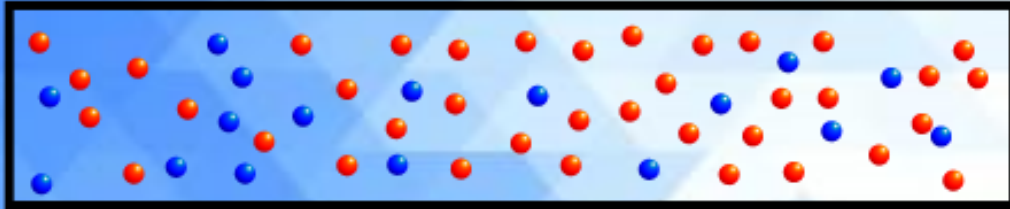
(1)



(2)



(3)

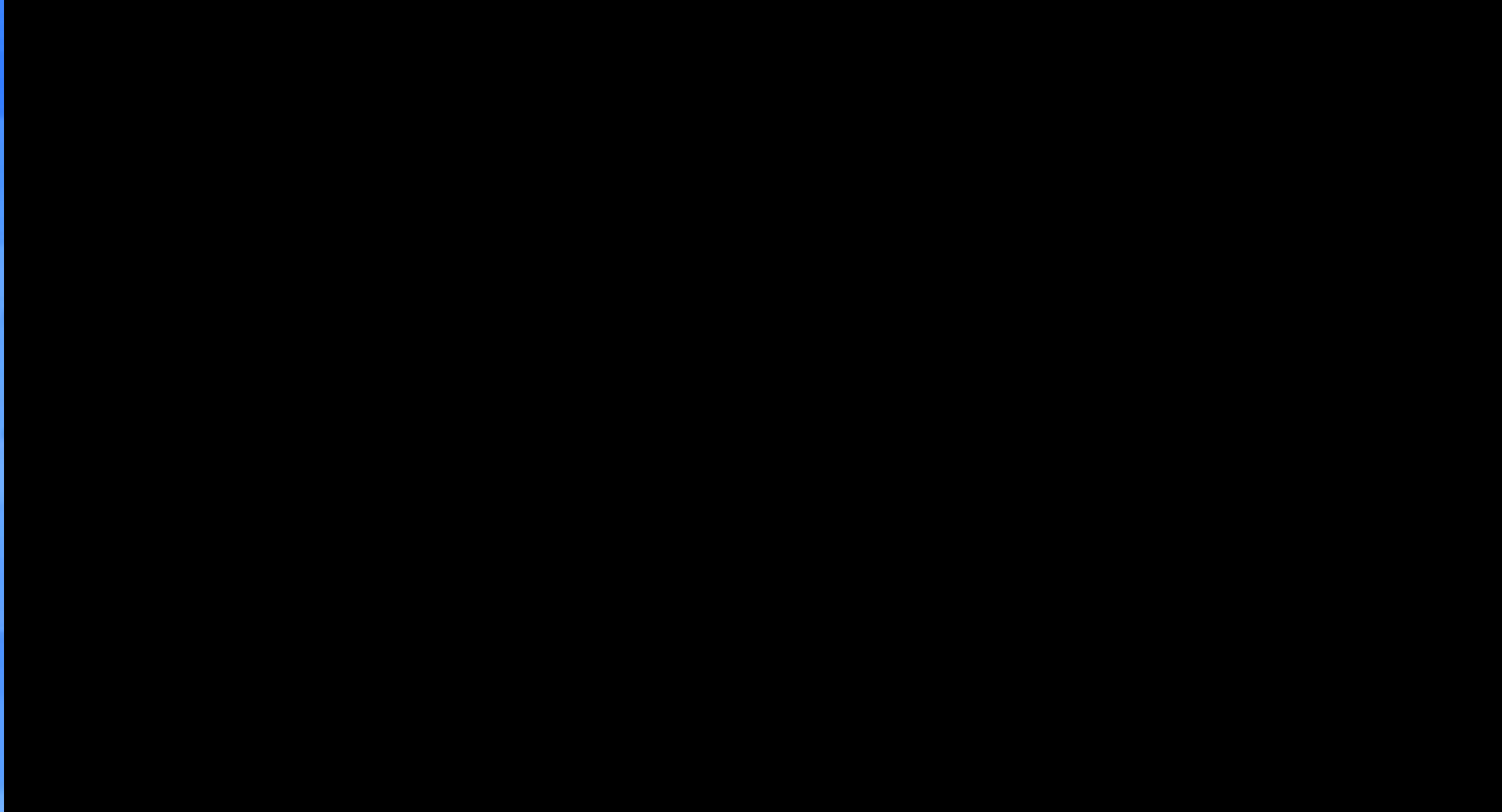




# Досліджуємо (креативні малюнки за допомогою фарб) явище дифузії



ВІДЕО ДИФУЗІЇ

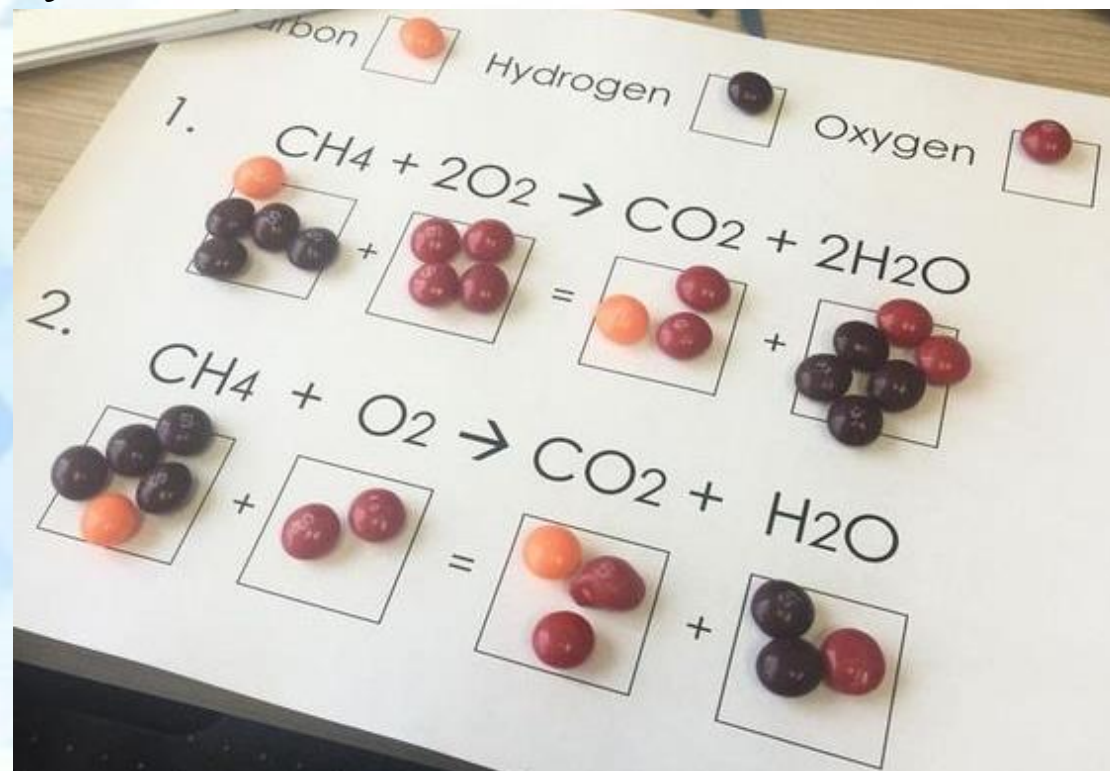




Досліджуємо хімічні явища  
Експерименти

**Експеримент** –

цілеспрямований і контрольований вплив на дослідження. Має мету, завдання, план. Результати фіксуються



**Хімічні явища = хімічні реакції**

Вихідні  
речовини



Продукти  
реакції

## Зошит для лабораторних експериментів

Зошит для практичних завдань

Зошит містить добірку цікавих завдань, під час виконання яких школярі ознайомлюватимуться з об'єктами та явищами живої і неживої природи, досліджуватимуть і експериментуватимуть, навчатимуться дбайливого ставлення до навколишнього середовища та власного здоров'я.

Зошит для практичних завдань може виявитись доречним і корисним для учнів, а також для вчителів закладів позашкільної освіти і закладів середньої освіти незалежно від їхнього профілю.





Л.Д. Бабак



Зошит для практичних робіт

«Маленький дослідник»



Одеса-2021 рік

Міністерство освіти і науки України  
Національний еколого-натуралістичний центр  
учнівської молоді



**ДИПЛОМ**  
**I ступеня**  
нагороджується

**Бабак Лідія Дмитрівна**

*методист Одеського обласного гуманітарного центру  
позашкільної освіти та виховання*

**переможниця**

*Всеукраїнської виставки видавничої продукції з позашкільної  
освіти еколого-натуралістичного напрямку*

**в номінації**

**“Інновації у формуванні фахових компетентностей  
педагогів”**

**Назва видання: «Маленький дослідник»**

Наказ №20 від 09.03.2021 р.

Директор НЕНЦ,  
доктор педагогічних наук,  
професор  
В.В.Вербицький



м.Київ, 2021 р.



*Юний друже!*

*Ти захотів стати маленьким дослідником, у тебе появилось бажання експериментувати, досліджувати, а значить, краще пізнати світ, в якому ти живеш. Попереду в тебе багато цікавих і захопливих дослідів. Автор надіється, що за допомогою зошита для практичних завдань ти зможеш легко систематизувати і поглибити свої знання з природничих наук. Досліджуючи і експериментуючи, ти зможеш не боятися долати стежину нерозгаданих таємниць, побачити світ з нової, несподіваної сторони і стати великим дослідником. Цим самим ти принесеш велику користь людям.*

*Твій автор.*



## Правила виконання при роботі з речовинами

1. Якщо ви відкоркували що-небудь - закоркуйте.
2. Якщо в руках у вас рідке - не розлийте, порошкоподібне - не розситте, газоподібне - не випустіть назовні.
3. Якщо щось включили - вимкніть.
4. Якщо якусь посудину відкрили - закрийте.
5. Якщо розібрали - зберіть.
6. Якщо ви не можете зібрати - покличете на допомогу умільця.
7. Якщо ви не розібрали - навіть не думайте збирати.
8. Якщо ви позичили що-небудь - поверніть.
9. Якщо ви привели що-небудь в безлад – обов'язково приберіть.
10. Якщо ви зрушили що-небудь - поверніть на місце.
11. Якщо ви бажаєте скористатися чим-небудь, що належить іншому, - запитайте дозволу.
12. Якщо ви не знаєте, як це діє - не чіпайте.
13. Якщо ви не знаєте, як це робиться - відразу запитуйте.
14. Ніколи не нюхайте зміст пробірки прямо з отвору.
15. Обережно працюйте з реактивами при проведенні дослідів.

**Якщо ви не засвоїли цих правил – не заходьте до хімічної лабораторії!**

### Хімія в давнину.

1. Практична робота № 1. Виготовляємо фарби, якими малювали в давнину.

**Хід досліду:** Приготувати фарби вдома дуже просто. Достатньо змішати трохи борошна, солі, розпушувача і води, та підфарбувати різними барвниками. Фарби можна розвести до бажаної консистенції і малювати. Сохнуть вони, звісно, довго, але в результаті маємо об'єми та яскраві малюнки. Малюємо квіти України.





### Схожість будови атома і Сонячної системи.



2. В чім схожість будови атома та будови Сонячної системи?

3. Закінчити речення :

- Планети Сонячної системи рухаються навколо Сонця і електрони рухаються навколо ядра по ... (орбітам)
- І планети Сонячної системи, і електрони мають свою ... руху. (траєкторію)
- Планети Сонячної системи притягуються Сонцем, електрони притягуються ... (ядром).

2. Практична робота № 1. Розмальовка «Сонячна система» .



3. Практична робота № 2. Життя на Марсі.

Які фактори життєпридатності мають бути на Марсі, щоб: виростало дерево, прижились бактерії та появились гриби?

Для того, щоб доказати фактори життєпридатності для існування живих організмів на планетах використовуємо наступні досліді:

- Значення води для росту рослин.

**Хід досліді:**

Беремо дві прозорі банки (з водою та без води), дві однакові цибулини. Спостерігаємо за змінами, що відбуваються з цибулинами у банках.

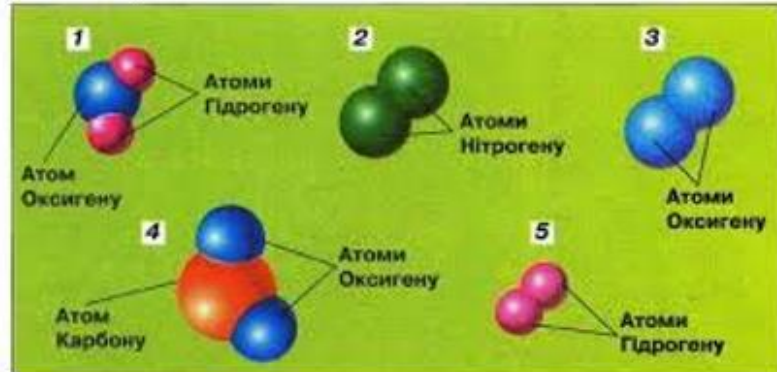
**Висновок:**

- Значення атмосфери для життєдіяльності живих організмів.

Відсутність атмосфери призводить до нагрівання поверхні планети вдень до  $+120^{\circ}$  і вихолодження вночі до  $-160^{\circ}$ .

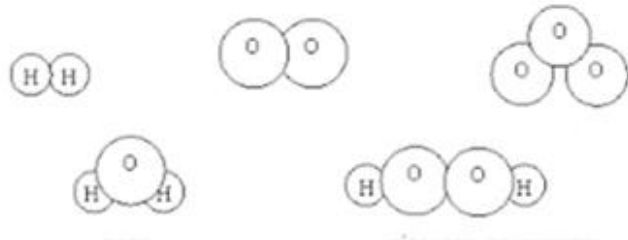
**Хід досліді:** Беремо дві однакові гілочки вишні (або іншого дерева), дві вази з водою. Ставимо одну вазу з гілочкою в кімнати, другу – в прохолодному місці (між рамами) Спостерігаємо за змінами, порівнюючи стан гілочок, порівнювати зі станом дерев на подвір'ї.

2. Створити за допомогою малюнка і пластиліну моделі молекул простих неорганічних речовин.



3. Назвати молекули хімічних речовин та розфарбувати їх. Які речовини утворюються з цих молекул?

Схеми молекул



4. За даним малюнком назвати хімічні елементи. Дати характеристику речовинам (за зразком). Чим метали відрізняються від неметалів?

Метали



Мідь **Cu** Золото **Au** Олово **Sn** Залізо **Fe** Срібло **Ag** Ртуть **Hg**

Неметали



Водень **H<sub>2</sub>** Вуглець **C** Сірка **S** Бром **Br<sub>2</sub>** Йод **I<sub>2</sub>** Фосфор **P**



Хід досліду:

Якщо поставити одну посудину із водою на підставку, іншу, порожню, розмістити трішки вище, а в них занурити кінцями смужку тканини, то з часом вода перебереться з однієї посудини в іншу.

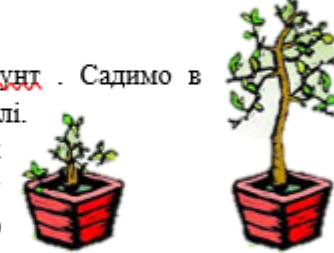
Все це завдяки так званому, капілярному ефекту. Вода переміщується по «каналцях» тканини не лише згори вниз, але й в зворотньому напрямку.

Висновок. Де можна застосувати переміщення води?

Практична робота № 2. Роль води в рості і життєдіяльності рослин.

Хід досліду:

В приготовлені стаканчики насипаємо ґрунт. Садимо в кожен по пророслій насінині квасолі. Дбайливо поливаємо лише один стаканчик насіниною. Насінину в другому стаканчику поливаємо значно менше. Дуже швидко побачимо перші листочки в першому стаканчику, в другому - чекатимемо довше. Але кожна рослина ростиме по-іншому.



Висновок:

Завдяки чому виросте рослина?

Практична робота № 3. Рух води по стеблу. Фарбуємо квіти.

Хід досліду: Беремо квіти з білими пелюстками (ромашки, хризантеми, троянди). Занурюємо їх стебла, зрізані під кутом, у попередньо заготований розчин із харчовими барвниками. Через добу квіти пелюсток змінять колір. А якщо розділити стебло і поставити його частини у дві різні посудини - пелюстки матимуть забарвлення двох кольорів.



## Наука хімія – цариця Магічні речовини неживої природи



1. Розглянути малюнки із зображенням карстових печер.

Сталактит - нарiст, що звiшується зi стелi печери.

Сталагмiт - нарiст, що «виростає» з дна печери.

2. З інформаційних джерел дізнатись про інші витвори природи.

Написати есе «Чудеса природи».

---

---

---

---

---

---

---

---

### Практична робота № 1. Вирощуємо кристали.

**Хід досліду:** Вам не знадобиться нічого особливого: сіль, вода, каструля, банки (чи склянки), олівці. Спершу нагріваємо воду і насипаємо туди порціями сіль до тих пір, поки вона не перестане розчинятися (цей стан розчину називають насиченим). Готовий розчин розливаємо у склянки. Тоді обираємо великі грудочки солі і одускаємо їх у склянки (по одному в склянку) на нитці (чи дроті) так, щоб грудочка не торкалася стінок склянки. Можна зафіксувати ниточку на олівці. Ставимо склянки у місце, де їх ніхто не чіпатиме. У насиченому розчині вода починає випаровуватися, а розчинена речовина твердне, при цьому її частинки притягуються один до одного і утворюють кристал химерної форми.

Висновок. Де можемо бачити кристали, створені природою?

Через тиждень матимемо готовий кристал.

**Практична робота № 2.** Піскова маса – життя у Всесвіті Ліплення скульптур з мокрого піску. Дослідити фізичні властивості піску і глини.

**Хід досліду:** Кожній дитині запропонувати взяти трішки сухого піску, покласти на долоні й розтерти. Чому розтирається пісок? З чого він складається? Якого розміру окремі піщинки? Якого кольору? Чи скріплюються вони у грудку?

**Висновок.**

---

**Хід досліду:** Взяти трішки сухого піску й з висоти піднятої руки висипати його на дощечку для ліплення. Що сталося з піском? Чому? Чому на майданчику пісок розсипався по всій ділянці?

**Висновок.**

---

**Хід досліду:** Кожен насипає гірку піску на дощечку і змочує водою. Пісок ліпиться? Чому? А глина?

**Висновок.**

---

**Практична робота № 3.** Глина – аморфна речовина. Ліпимо з глини ягоду малину та сонечко.

**Хід досліду:**

Ліпити можна з глини природного і штучного походження. Заняття ліпленням передбачає не тільки участь рук. Типовим набором «помічників» визнають: качалку, дерев'яні палички (зубочистки, шпатель). А ще знадобиться вода.

Починати навчання рекомендується з простих виробів. Спочатку випрацьовують ліплення форм. Це дозволить відчутти матеріал. Подібні заготовки потім стануть основою прекрасних складних творінь.

З простих кружечків, овальчиків вчимося створювати прості вироби. Після того, як зліпимо виріб, рекомендується його пофарбувати акриловими фарбами.



**Хід досліду:** Насипаємо крохмаль і цукор в різні пробірки. До кожної пробірки додаємо кілька крапель йоду. Що спостерігаємо?

**Висновок**

**Практична робота № 3.** Виявлення природних індикаторів (антоціану, таніну)



1. Антоціани містять осінні листя, ягоди винограду, чорниці пелюстки квіткових рослин. Антоціани забарвлюють плоди і пелюстки квітів в фіолетовий, рожевий, червоний, оранжевий колір.

**Хід досліду:**

Накрапайте у дві тарілки соку чорниць. До першої додайте сік свіжого лимона, до другої – розчин харчової соди. В обох випадках колір зміниться. Чорничний сік відіграв роль індикатора на кисле середовище у першому випадку і лужне – у другому. Які кольори ви побачите?

**Висновок**

2. Таніни (дубильні кислоти) є головними компонентами рослинних дубильних матеріалів. Вони містяться в листках чаю.

**Хід досліду:**

Заваримо чай. Напій з чаю матиме коричнево-оранжевий колір. Додавимо до нього лимонної кислоти. Напій відразу стане світлішим. Якщо додати до напою трохи соди, напій знову значно потемніє.

**Висновок.** Чому, на вашу думку, змінюється колір напою з чаю в різних середовищах?

**Практична робота № 4.** Дослідним шляхом довести, що картопля і білий хліб містять крохмаль.

**Хід досліду:** Розрізаємо картоплину навпіл, капаємо на неї крапельку йоду.

На шматок хліба капнемо йод. Що ми побачимо?

**Висновок** Чому перемерзла картопля має солодкий смак? Чому білий хліб, якщо його довго жувати стане солодким?

**Практична робота № 5.** Творчий проект

- **Назва проекту:** «Прогнозування - життя людини на глибині Чорного моря, як їй допоможе наука хімія».
- **Тип проекту:** За провідною діяльністю - Інформаційно-творчий.
- **Мета проекту.**
- **Актуальність проекту**
- **Основна проблема проекту**
- **Зміст проекту**
- **Учасники проекту**
- **Очікувані результати проекту**  
Термін захисту проекту: 2 уроки

**Речовини, створені людиною**

**Практична робота № 1.** Дослідити натуральну і синтетичну шкіру.

Натуральна шкіра та шкірозамінник – продукти дуже схожі. Досліджуємо клаптики шкіри (1) і шкірозамінника (2).

**Хід досліду:**

**1. Тепловіддача.**

Можна визначити виріб з натуральної шкіри чи ні, приклавши до виробу долоню на 10-15 секунд. Якщо ви відчуєте тепло, значить перед вами шкіра, якщо ж ваша долоня спить і на поверхні виробу залишиться волога пляма – це замінник. Все тому, що натуральна шкіра вмє «дихати» і пропускає повітря, в той час як текстильна підкладка замінника цього робити не дає.

**2. Вода.**

Натуральна шкіра вбирає вологу, тому якщо капнути водою на натуральну шкіру, вона вбере її і потемніє до повного висихання. Якщо зробити таку ж процедуру з замінником - вода просто буде стікати. Але потрібно пам'ятати, що якщо виріб оброблений володіштовхувальним засобом або якщо шкіра лакова, то вода теж не буде вбиратися.

**3. Запах.**

Раніше шкіру можна було відрізнити від замінника, понюхавши її. Але зараз замінники роблять на основі відходів від натуральної шкіри, тому і пахне найчастіше штучна шкіра, як натуральна.

**4. Підпал.**

Є ще один спосіб щодо визначення натуральності виробу - це підпалити його. Так, дійсно, натуральна шкіра не горить, а згодом обуглюється, але враховуючи, що багато штучних замінників зараз роблять на основі відходів від шкіри, вони теж при нагріванні будуть вести себе ідентично натуральній шкірі. Шкіряний виріб при горінні має запах «паленого пір'я».

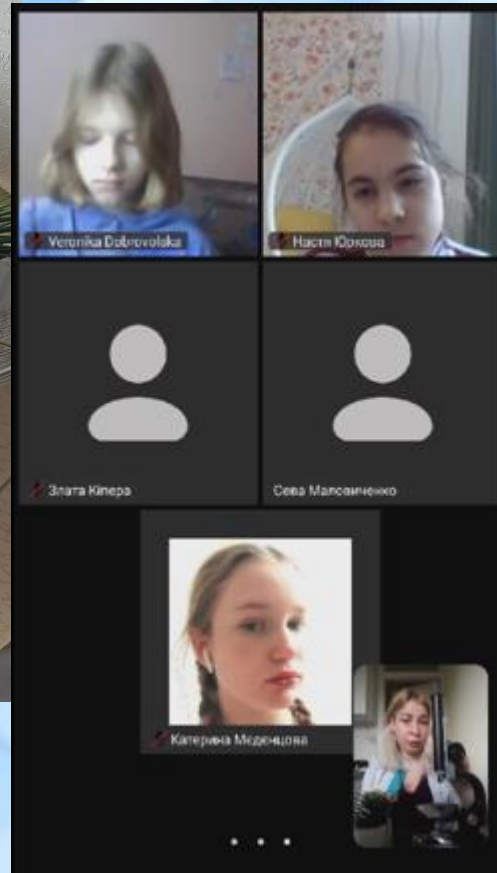
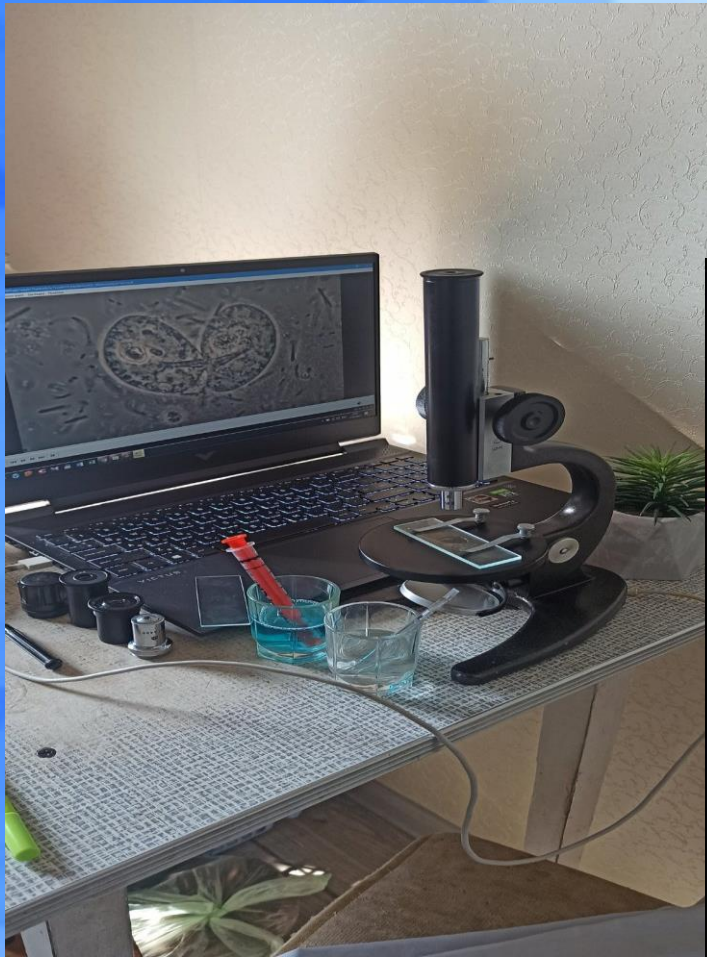
**Висновок.** Що можна сказати про зразки шкіри і шкірозамінника?



# Пропедефтичний курс з використанням STEM технологій

Пропедефтичний курс - це курс , що передує глибшому і детальнішому вивченню відповідної дисципліни.

Тема : дослідження речовин у воді під мікроскопом



# Пропедефтичний курс з використанням STEM технологій

Тема : дослідження речовин у воді під мікроскопом





# Пропедефтичний курс з використанням STEM технологій

Тема : Фізичні явища





# Пропедефтичний курс з використанням STEM технологій

## Тема :Дослідження будови тіла людини





# Пропедефтичний курс з використанням STEM технологій.

Тема : Спостереження за небом неозброєним оком і з допомогою приладів.





# Пропедефтичний курс з використанням STEM технологій

Тема : Як дитячі захоплення перетворюються на сенс життя!





## Форми подання результатів STEM-проєкту

Усні

*доповідь*

*виступ*

*стендовий захист*

*демонстрація*

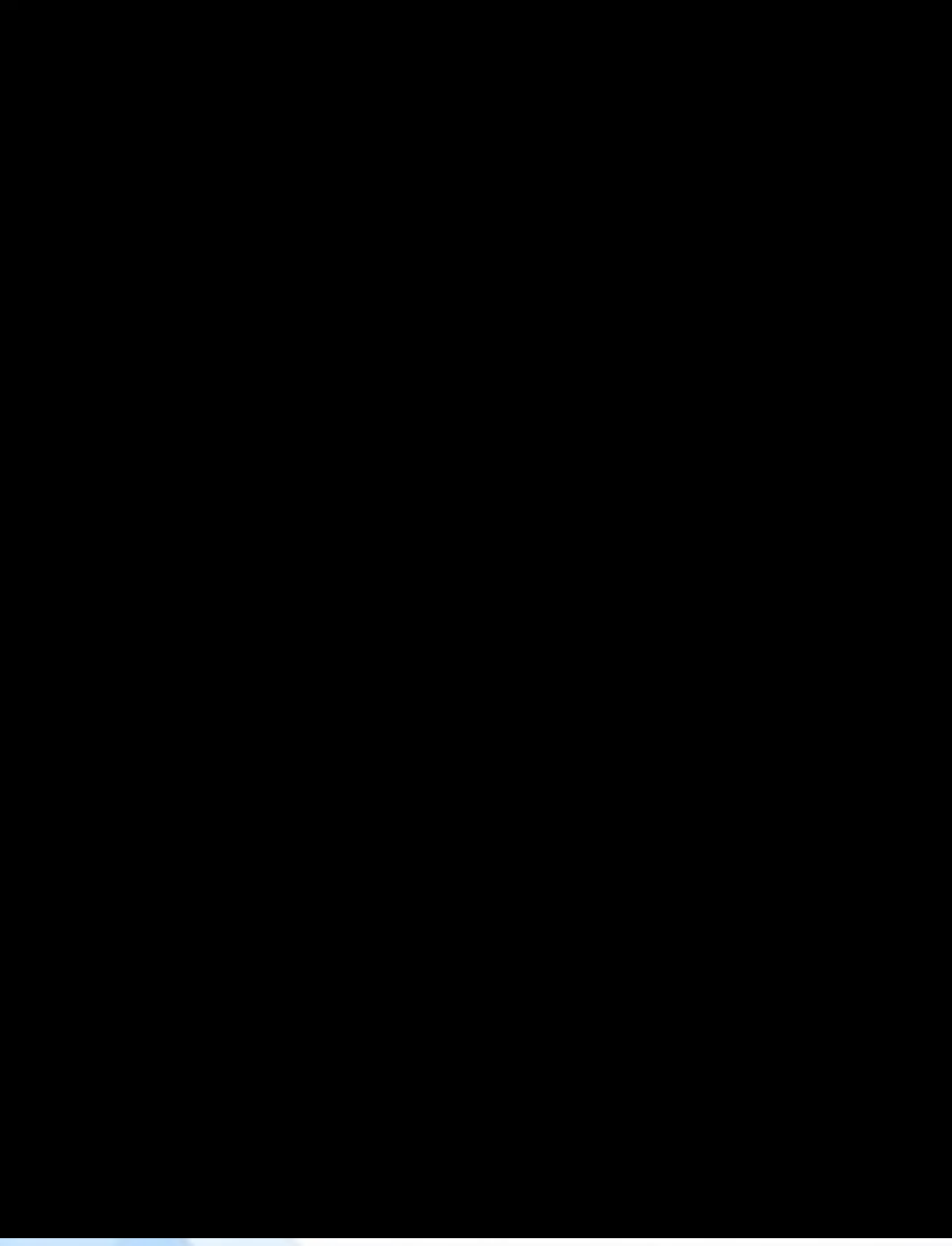
Письмові

*реферат*

*наукова робота*

*тези*

*стаття*





*« Кожний, хто вміє згуртувати навколо себе людей із різними характерами, різними інтересами й може привести до успіху – справжній Майстер... »*

