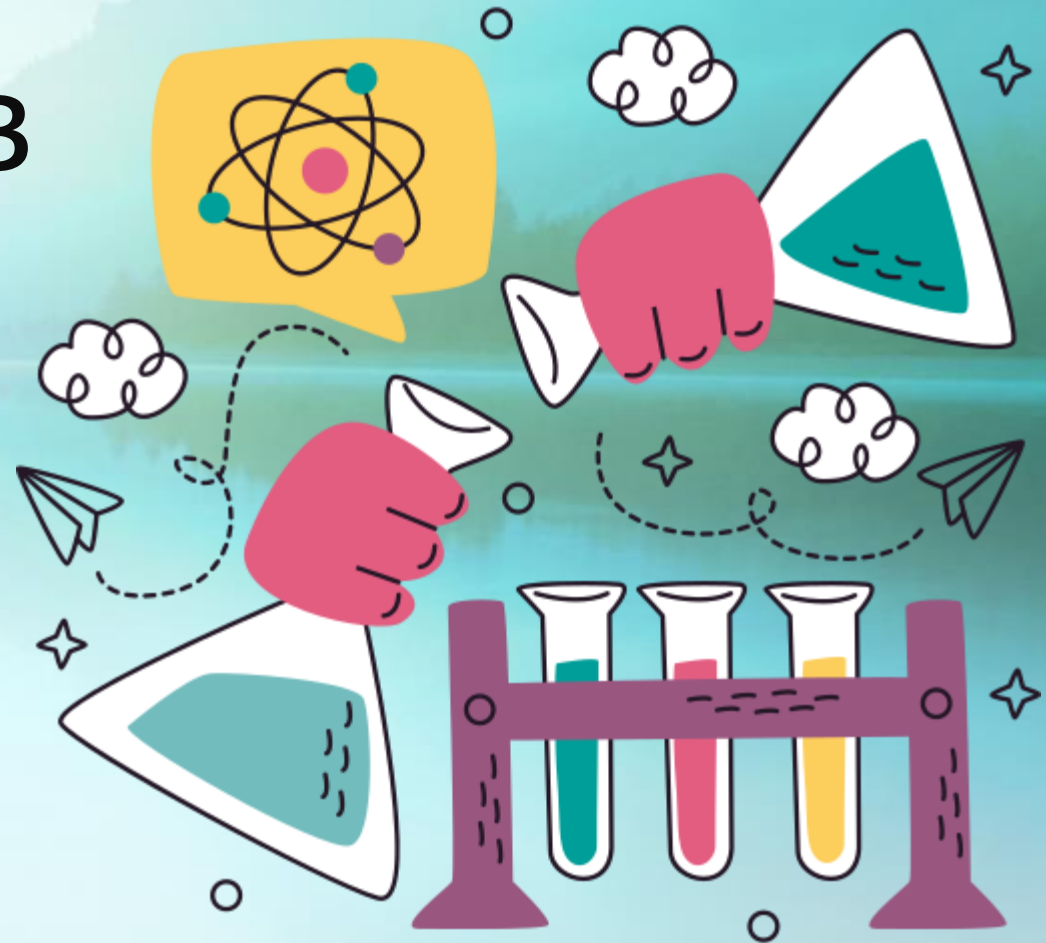


# Сучасні тренди в хімічній освіті

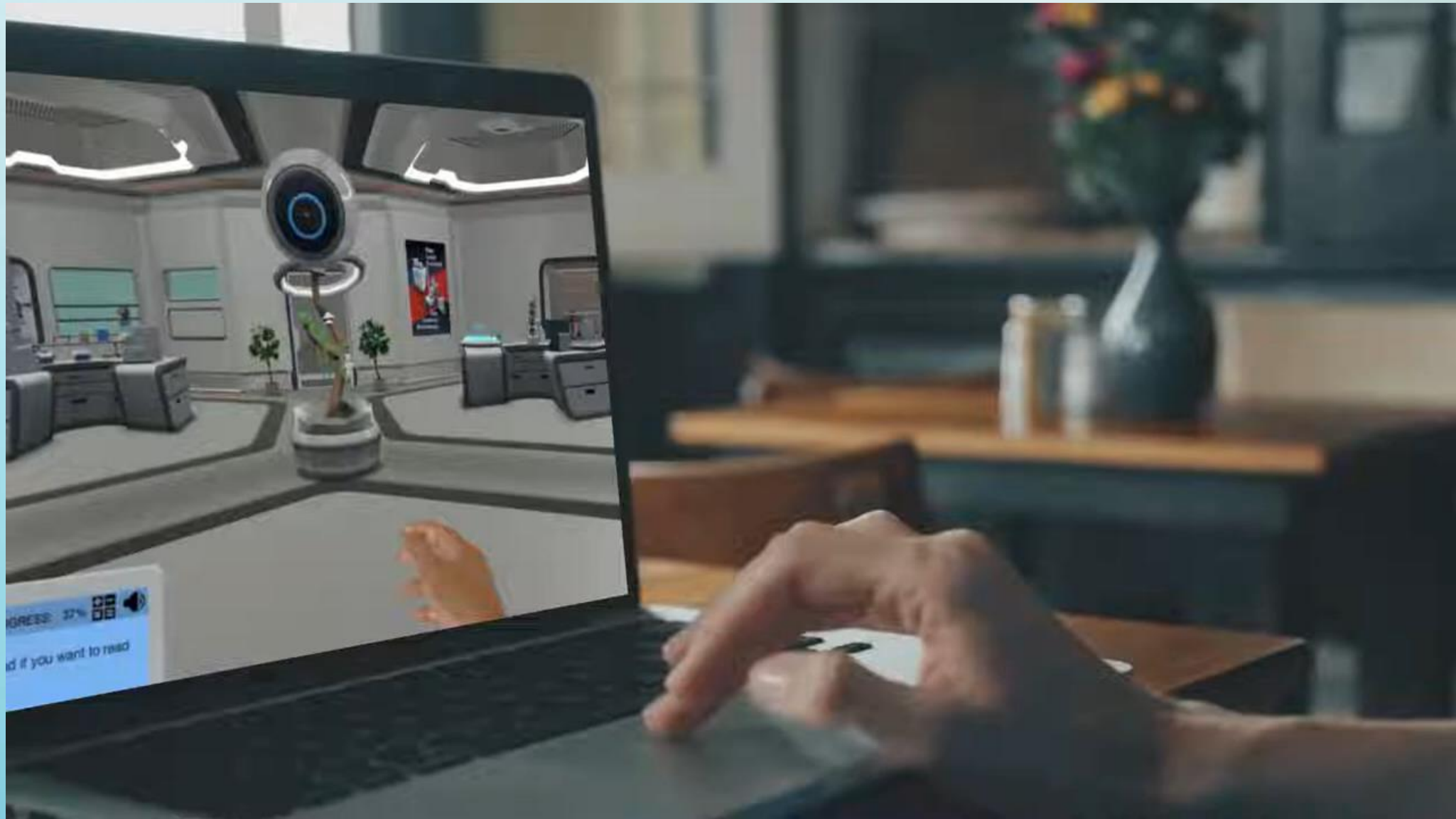
Вчитель хімії Одеського ліцею №72  
Алексєєва Тетяна Вікторівна



# Інтеграція цифрових технологій

- Використання онлайн лабораторій
- Використання віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR)
- Використання штучного інтелекту (AI)

# Онлайн-лабораторія Labster



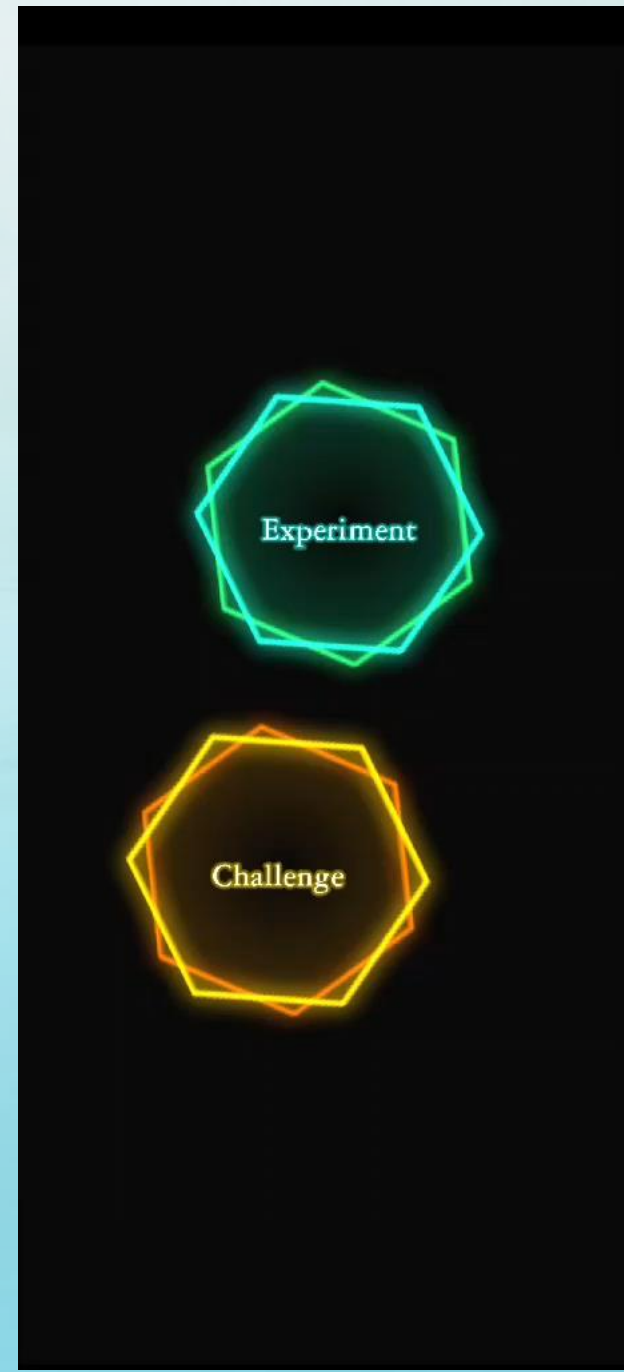
# Лабораторія віртуальної реальності (VR) від MIMBUS



# Приклад використання доповненої реальності (AR)

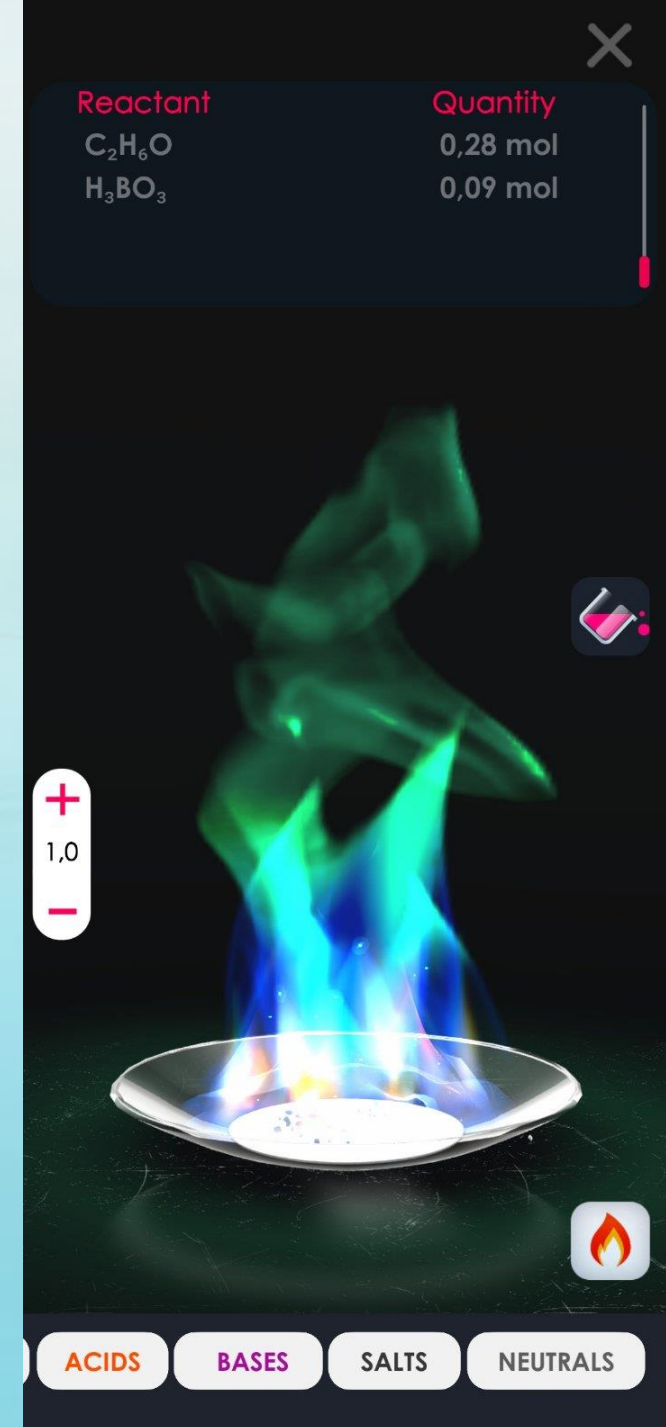


# Chemistry Lab





# Unreal Chemist



## Візуалізація навчання

```
graph LR; A[Візуалізація навчання] --- B[Молекулярні моделі та 3D-візуалізація]; A --- C[Графічні діаграми та графіки]; A --- D[Хімічні схеми та рівняння]; A --- E[Інтерактивні симуляції]; A --- F[Анімації та відео]; A --- G[Скрайбінг];
```

Молекулярні моделі  
та 3D-візуалізація

Графічні діаграми  
та графіки

Хімічні схеми та  
рівняння

Інтерактивні  
симуляції

Анімації та відео

Скрайбінг



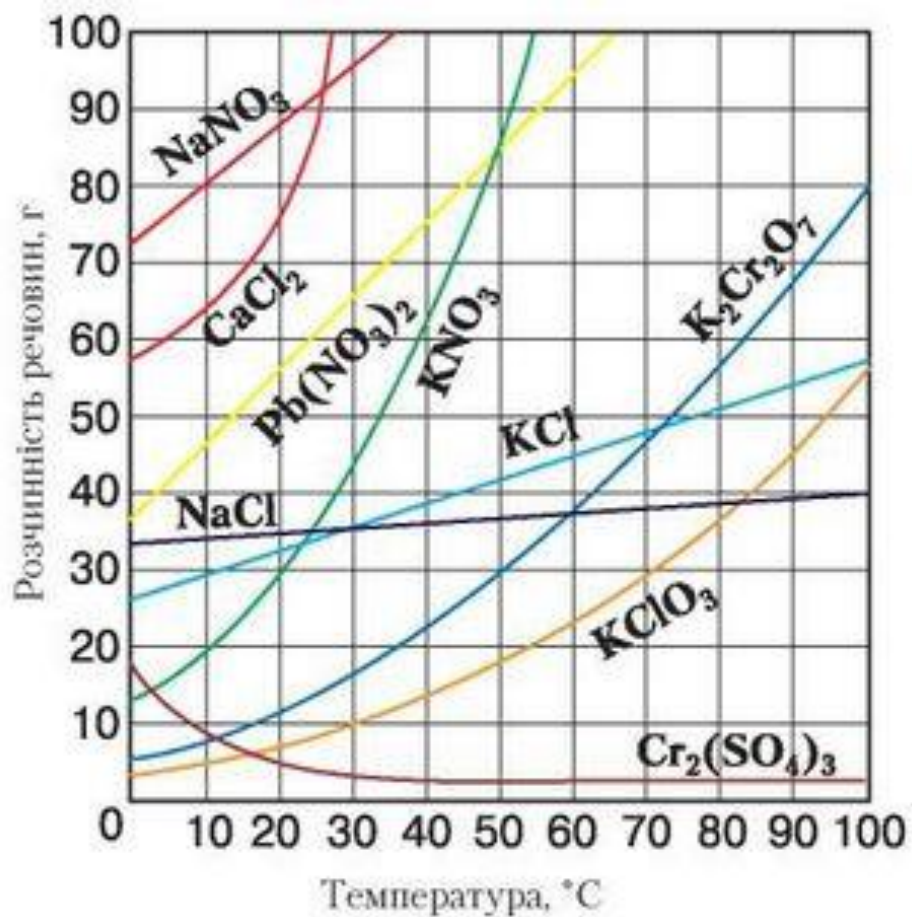


Рис. 22. Криві розчинності

● Real ● Model

Molecule: H<sub>2</sub>O

Options:

- Show Lone Pairs
- Show Bond Angles

Name:

- Electron Geometry: Tetrahedral
- Molecule Geometry: Bent

Molecule Shapes

Model Real Molecules

PHET

# Інтерактивні симуляції PHET



Переглядати Фільтр

ПРЕДМЕТ (1) +

- Фізика
  - Рух
  - Звук і хвилі
  - Робота, енергія, сила
  - Теплота
  - Квантові явища
  - Світло, випромінення
  - Електрика, магнетизм, електричне коло
- Math & Statistics
  - Математичні концепції
  - Математичні додатки
- Хімія
  - Загальна хімія
  - Квантова хімія
- Earth & Space
- Біологія

КЛАС +

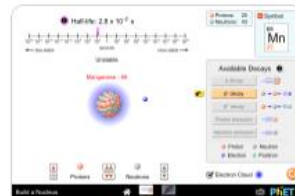
СУМІСНІСТЬ (1) +

RELEASE TYPE +

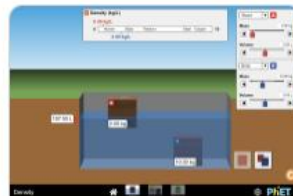
30 Результати

Хімія X HTML5 X

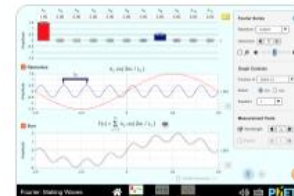
Сортувати за: Найновіші



Побудуй ядро



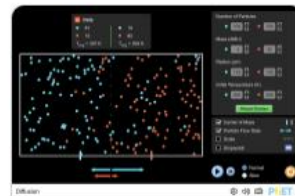
Густина



Хвилі з Ряду Фур'є



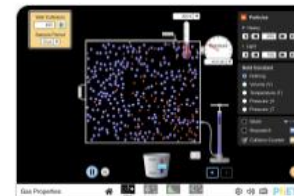
Побудуй молекулу



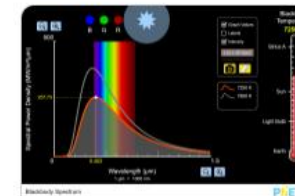
Дифузія



Гази. Вступ



Властивості газів



Спектр абсолютно чорного тіла



# Інтерактивна онлайн таблиця Менделєєва

Ptable

Властивості

Електрони

Ізотопи

Compounds

Wide



Don't like ads? No problem! Ptable will always be free for everyone. Find yourself here daily? Consider either unblocking the single ad banner, [donating \\$1 a month \(donor log in\)](#), or [buying a poster or wallet card](#), order number

13

Al

Алюміній

26,982

Series	Post-transition metals
Write-up	<a href="#">Алюміній</a> Вікіпедія
State at <input type="text" value="0"/> °C	Тверде тіло
Атомна Маса	26,9815384 u
Energy levels	2, 8 і 3
Електронегативність	1,61
Температура плавлення	660,32 °C
Температура кипіння	2 519 °C
Спорідненість до електрона	42,5 kJ/mol
Енергія іонізації, 1	577,5 kJ/mol
Радіус, Розраховано	118 pm
Твердість, Брінель	245 MPa
Модул	76 GPa

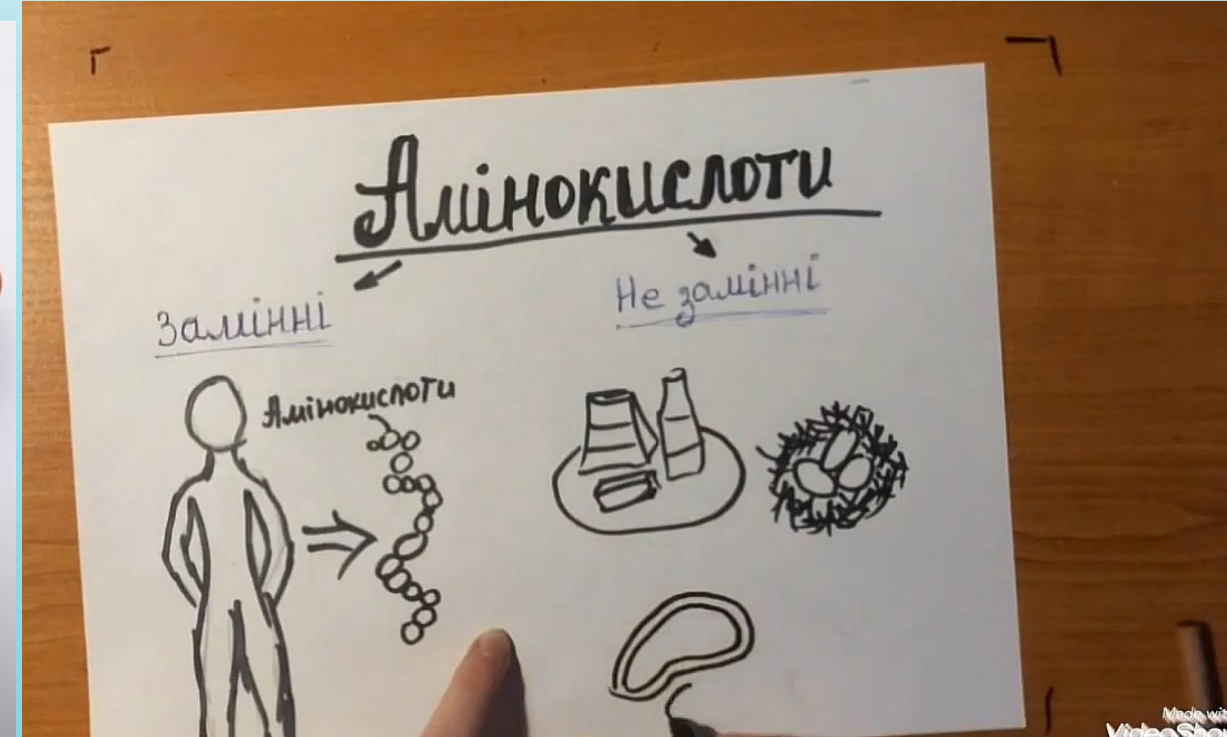
Температура    °C  °F  K

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18										
														Пніктогени		Халькогени		Галогени										
1	Atomic		Символ		C		Тверде тіло		Метали		Напівметали		Неметали						2									
1	H	Водень	1,008	Назва	Маса	Hg		Рідина		Лужні метали		Лужноземельні метали		Лантаноїди		Перехідні метали		Post-transition metals		Інші неметали		Благородні гази		He	Гелій	4,0026		
2	Li	Літій	6,94	Be	Берилій	9,0122	H		Газ		Актиноїди														Ne	Неон	20,180	
3	Na	Натрій	22,990	Mg	Магній	24,305	Rf		Невідомо																Ar	Аргон	39,948	
4	K	Калій	39,098	Ca	Кальцій	40,078	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			36	Kr	Криптон	83,798
5	Rb	Рубідій	85,468	Sr	Стронцій	87,62	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			54	Xe	Ксенон	131,29
6	Cs	Цезій	132,91	Ba	Барій	137,33	57-71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			86	Rn	Радон	222
7	Fr	Францій	(223)	Ra	Радій	(226)	89-103	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og			118	Og	Оганесон	(294)
																			Для елементів, які не мають стабільних ізотопів, в дужках вказується маса ізотопу з найбільшим періодом напіврозпаду.									
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71													
	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu													
	Лантан	Церій	Празеодим	Неодим	Прометій	Самарій	Європій	Гадоліній	Тербій	Диспрозій	Гольмій	Ербій	Тулій	Ітербій	Лютецій													
	138,91	140,12	140,91	144,24	(145)	150,36	151,96	157,25	158,93	162,50	164,93	167,26	168,93	173,05	174,97													



# Скрайбінг

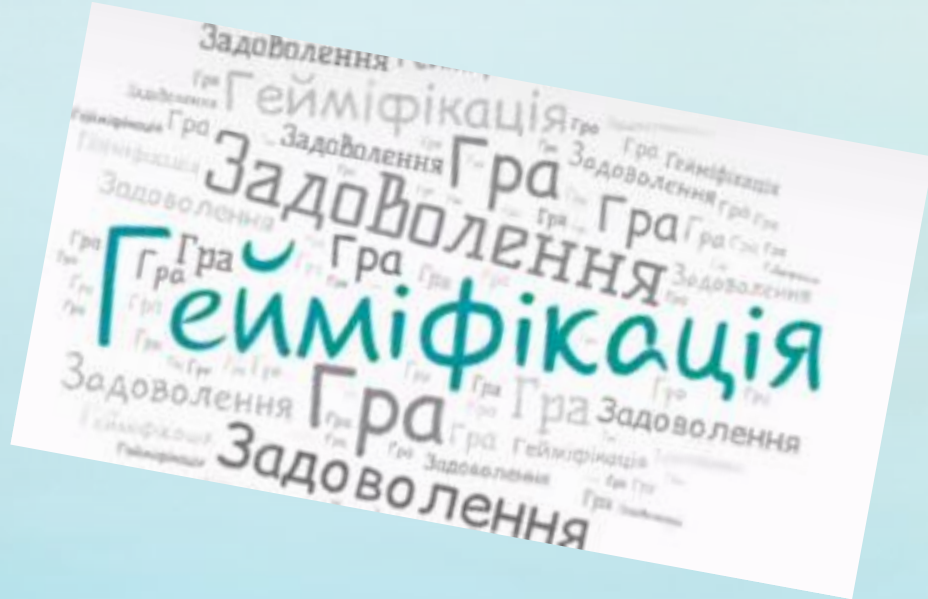
техніка візуального представлення інформації, яка особливо корисна в освіті, зокрема у хімії. Скрайбінг полягає у створенні рисунків, схем і графіків у режимі реального часу або через попередньо підготовлені ілюстрації, щоб пояснити складні концепції за допомогою зрозумілих зображень.



# Як можна використовувати скрайбінг для навчання хімії:

- Покрокове пояснення реакцій та процесів
- Схеми та структури молекул
- Ілюстрація абстрактних понять
- Візуалізація періодичної системи та елементів
- Пояснення лабораторних експериментів
- Інтерактивний скрайбінг під час занять
- Анімаційний скрайбінг для відео





це застосування ігрових елементів для підвищення інтересу та мотивації учнів. Гейміфіковане навчання робить вивчення хімії більш інтерактивним і допомагає перетворити складні теоретичні концепції в захопливий процес.



# Основні способи використання гейміфікації в хімії:

- Освітні ігри та квести

Вивчення хімії можна перетворити на пригодницький квест, де учні проходять різні рівні, розв'язуючи задачі й виконуючи експерименти.

- Збирання молекул та реакцій

Це можуть бути як фізичні набори, де учні збирають моделі молекул, так і цифрові ігри, де потрібно поєднувати атоми в молекули для отримання певних речовин.

- Використання балів, бейджів і рейтингів

Учні можуть отримувати бали за правильні відповіді на запитання, рішення задач або лабораторні роботи. Набрані бали або бейджі можна обмінювати на «бонуси» — підказки, додаткові матеріали або навіть додатковий час на виконання завдань.

- Хімічні вікторини та змагання

Проведення вікторин із хімії, де учні відповідають на запитання з певної теми або проходять тест на швидкість, стимулює здоровий дух суперництва і дозволяє закріпити знання в цікавій формі.

# Сторітелінг

метод пояснення матеріалу через цікаві історії, які допомагають зробити складні концепції більш зрозумілими та цікавими для учнів.



## Класичний

- Історія розповідається самим педагогом. Діти тільки слухають і сприймають інформацію

## Активний

- Педагогом задається основа події, формуються її проблеми, цілі і завдання. Діти стрімко залучаються до процесу складання історій.

## Цифровий

- Формат, в якому розповідання історії доповнюється візуальними компонентами

# Інтердисциплінарний підхід

у хімічній освіті передбачає інтеграцію знань з різних дисциплін для створення більш цілісного розуміння проблем і вирішення складних задач. Це особливо актуально, оскільки багато сучасних наукових викликів потребують комплексного підходу.

# Основні риси інтердисциплінарного підходу

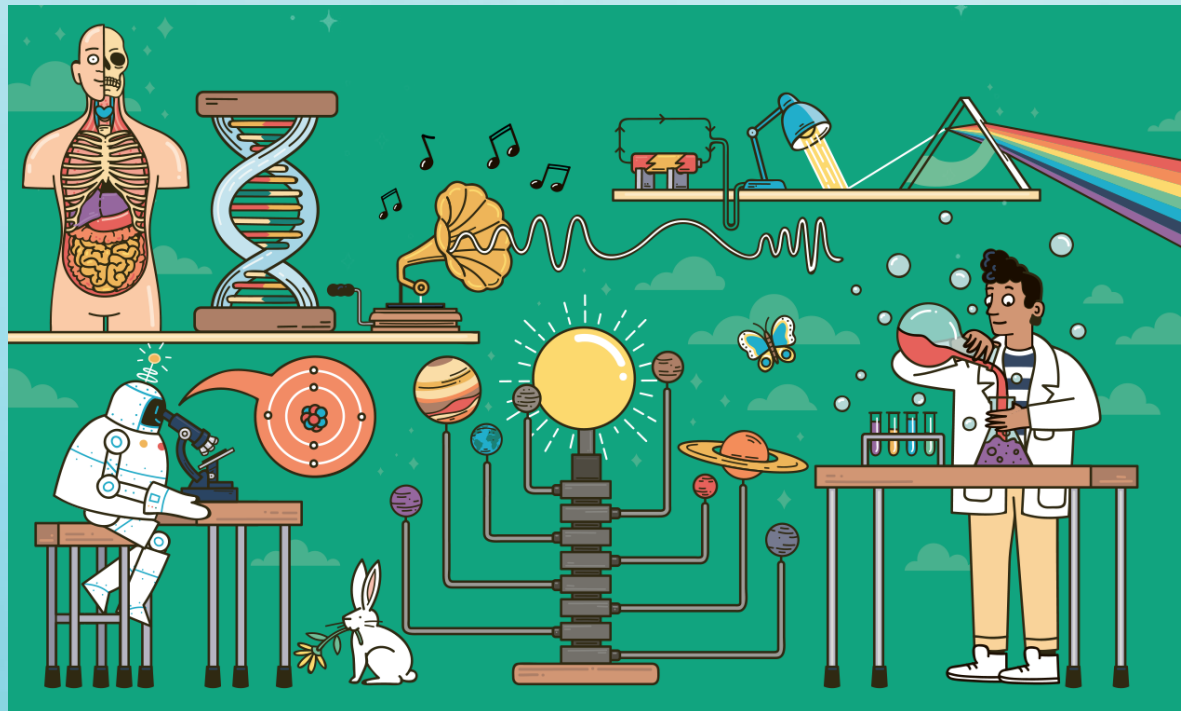
- **Глибше розуміння зв'язків:** інтердисциплінарний підхід використовує зв'язки між різними дисциплінами, зосереджуючись на розумінні складних тем з різних точок зору.
- **Контекстуальне навчання:** важливо зрозуміти, як знання з однієї сфери доповнюють знання з іншої; наприклад, вивчення історії науки, взаємозв'язку біології з екологією, впливу мистецтва на технічні винаходи тощо.
- **Гнучкість у виборі дисциплін:** інтердисциплінарний підхід може включати будь-які комбінації дисциплін, не обмежуючись STEM-напрямами. Це може бути поєднання соціальних, природничих та гуманітарних наук для всебічного розгляду проблеми.
- **Критичне мислення та аналіз:** цей підхід орієнтований на розвиток критичного мислення, навичок аналізу та розуміння складних, часто соціально значущих проблем.





# STEM-освіта

(Science, Technology, Engineering, Mathematics) фокусується на інтеграції чотирьох основних дисциплін — науки, технологій, інженерії та математики — для підготовки учнів до сучасного технічно орієнтованого світу.



# Основні особливості STEM-освіти:

- **Інтеграція знань:** STEM програми поєднують знання з різних галузей для вирішення реальних проблем, з акцентом на практичне застосування теорії.
- **Навички вирішення проблем:** учні вчаться вирішувати складні завдання, що потребують знань із різних дисциплін одночасно, розвиваючи аналітичне та критичне мислення.
- **Проектно-орієнтоване навчання:** навчальні завдання у STEM зазвичай побудовані у форматі проєктів, де кожен проєкт має конкретну практичну задачу, яку потрібно вирішити.
- **Технічна та наукова орієнтація:** STEM націлена на розвиток технічних знань і компетенцій, необхідних для професій у науці й технологіях.



# Приклади STEM-завдань для уроків хімії

- **Проект з відновлюваної енергетики:** Дослідити хімічні реакції у паливних елементах або батареях та спроектувати простий електрохімічний пристрій для перетворення енергії.
- **Чиста вода:** Розробити фільтр для очищення забрудненої води, використовуючи знання з хімії адсорбентів і властивостей речовин.
- **Аналіз харчових продуктів:** Дослідити хімічний склад харчових продуктів, провести якісні реакції для виявлення білків, жирів та вуглеводів, що дозволяє побачити хімію в щоденному житті.
- **Екологічні рішення для зменшення вуглецевого сліду:** Вивчити хімічні методи зменшення викидів вуглецю, зокрема, хімічне зв'язування  $\text{CO}_2$ , та створити пропозиції для використання таких
- **Розробка екологічно чистих засобів для прибирання:** Використовуючи знання з хімії, створити засоби для прибирання, які безпечні для здоров'я та довкілля, з перевіркою їхньої ефективності на практиці.





# STEM-освіта та інтердисциплінарний підхід, основні відмінності:

- Цільовий фокус:** STEM спрямована на технічні й наукові знання та підготовку до професій у цих галузях. Інтердисциплінарний підхід має ширший фокус і націлений на всебічне розуміння комплексних проблем через різні наукові погляди.
- Дисципліни:** STEM концентрується на природничих і технічних дисциплінах, тоді як інтердисциплінарний підхід може поєднувати будь-які дисципліни, включаючи гуманітарні та мистецькі.
- Методологія навчання:** у STEM акцент робиться на проектно-орієнтоване навчання, де кожен проект має практичне застосування; в інтердисциплінарному підході важливо знайти зв'язок між дисциплінами для всебічного розуміння проблеми, а не тільки для вирішення конкретного завдання.



**Дякую за увагу**