



Наталія БОРОДИЙ,
учителька хімії
ліцей №11 м.Хмельницького

*природнича
освітня галузь
(хімія)*

Від реакції до дії: як хімія формує компетентності сучасного учня

У наукових колах дедалі частіше звучить думка, що XXI століття — це століття хімії. І це не просто красива метафора чи лозунг. Це відображення реальних процесів, що відбуваються у науці, технологіях і суспільстві. Хімія сьогодні — не лише одна з природничих наук, а фундаментальна платформа для розвитку цивілізації. Її успіхи вражають: розвиток комп'ютерної хімії, нанотехнологій, «хімічної медицини», полімери нового покоління, розробка джерел енергії... Безперечно, нові відкриття в цих сферах зіграють значну роль у майбутньому розвитку людства, а вирішувати ці завдання мають сьогоднішні школярі, майбутні хіміки.

В умовах Нової української школи розуміння того, що XXI століття — це століття хімії, набуває особливого значення. Адже змінюється і мета навчання: не передати знання, а сформувати хімічне мислення; навчити бачити хімічні процеси у реальному житті; розвивати відповідальне ставлення до використання речовин і ресурсів. Хімія — це не лише формули та рівняння, це спосіб пізнання світу, заснований на спостереженнях, експериментах, аналізі та узагальненні фактів.

Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» Ганни Лашевської розроблена для Нової української школи (НУШ), базуючись на компетентнісному підході. Вона передбачає вивчення хімії з акцентом на екологічну грамотність, сталий розвиток, експериментальні методи та застосування знань у повсякденному житті.

У пілотному класі урок перестає бути лише джерелом інформації — він стає середовищем для дослідження. Учні не просто слухають пояснення, а висувують гіпотези, проводять мінідослідження, аналізують результати та роблять висновки.

У 7 та 8 класах я працювала за підручником Г.А.Лашевської. У 9 класі за підручником П.Попель, Л. Криклі. Авторський підхід до створення підручників відрізняється. Г.А.Лашевська орієнтована на прикладний аспект. Текст написаний простою, живою мовою. Хімія пояснюється через побутові речі: склад продуктів, властивості тканин, екологію, художню творчість. Акцент на дослідженні, експерименті та вирішенні проблемних завдань. Це підручник для тих, кому важливо розуміти, як хімія працює в реальному житті. Підручник П. Попеля традиційно вважа-

ється одним із найбільш фундаментальних та академічно виважених. У контексті НУШ він поєднує класичну хімічну освіту з новими вимогами до компетентнісного навчання. Підручник вирізняється науковою строгістю, чіткістю визначень та глибиною теоретичного матеріалу. Цей підручник краще підходить учням, які планують поглиблено вивчати предмет або готуватися до олімпіад.

Відповідно до вимог НУШ можна сказати, що на уроках хімії в 7 класах формується дослідницьке мислення, у 8-му — практичне мислення, в 9-му — аналітичне, 10-12 класах — системне та критичне мислення. Освітня реформа намагається зробити хімію більш цікавою та практичною, але останні проекти навчальних програм на 2027–2030 роки передбачають скорочення годин хімії у 7–9 класах та її інтеграцію в загальний курс природничих наук. З 2027 року в 11 та 12 класах планується зміщення акценту на профільне навчання. Це викликає занепокоєння серед наукової та освітньої спільноти, оскільки матиме серйозні наслідки для рівня підготовки випускників шкіл.

Завдання сучасного вчителя — не просто дати знання, а допомогти учням зрозуміти логіку наукового мислення: як ставити запитання, формулювати гіпотези, перевіряти їх експериментально й робити висновки. Наприклад, при вивченні теми «Солі» я демонструю тверді речовини різного кольору. Пропоную визначити де знаходиться кухонна сіль. Діти називають ознаки, які допомагають вирішити проблемне питання (білий колір, розчинність, зауважують що на смак речовину пробувати не можна й пояснюють що). В ході бесіди на вибір залишається декілька зразків солей білого кольору. Як серед них визначити натрій хлорид? З'являється необхідність провести якісні реакції на речовини солей.

Учні люблять експерименти, бо вони розвивають емоційну пам'ять, формують логіку дослідника, що є ключовою компетентністю XXI століття. Не менш важливою є мотиваційна функція. Хімічні досліди викликають інтерес, емоційний відгук, подив — а це потужний стимул до навчання. «Жива» хімія значно ефективніша за сухе викладення матеріалу. Однак, для того, щоб ці заняття мали ефект, потрібен діалог з учнями для усвідомлення алгоритму дій. Де школярам траплялося це раніше в навчальній програмі? Як вони прогресували за ці роки? Що вони повинні знати і

вміти? Чи потрібне повторення? Практична діяльність має бути спланована таким чином, щоб здобувачі освіти могли пов'язати теорію зі спостереженням. Мали розуміння до, під час і після практичної роботи. Лише тоді експеримент забезпечує зв'язок теорії з практикою. Учні бачать, як хімічні знання застосовуються в реальному житті: у побуті, медицині, промисловості, екології. Це допомагає усвідомити цінність предмета.

Хімічні знання значною мірою формуються на основі фізичних і є основою для формування біологічних знань. У своїй сукупності ці взаємопов'язані види знань дають змогу розуміти наукову картину світу.

Зі слів Андреаса Шлейхера (інтерв'ю для українських освітян), предмети, особливо природничо-математичні, у своїй основі не треба змішувати. Спочатку потрібно навчитися мислити як хімік, як фізик, як математик, як гуманітарій тощо. Для отримання якісних результатів інтегрованого навчання його основою має бути непорушна предметність, що має забезпечити надійну базу знань, міцний фундамент кожної з дисциплін, які інтегруються між собою. У вивченні хімії завжди простежується послідовність: речовина → склад → будова → властивості (а також добування речовини) → застосування → утилізація (колообіг речовин). Основним завданням хіміків-науковців є синтез нових речовин із заданими властивостями та розвиток хімічної промисловості із використанням екологічно безпечних і безвідходних виробництв.

Сучасна освіта переживає глибоку трансформацію, у центрі якої — учень як активний суб'єкт навчання, здатний мислити, аналізувати, робити висновки та застосовувати знання у реальному житті. Хочу звернути вашу увагу на книгу «Довідник "лінивого" вчителя» Джима Сміта. Попри провокативну назву, це надзвичайно глибокий і практичний посібник, який змінює погляд на роль учителя. Автор пропонує просту, але дуже актуальну ідею: чим менше ми говоримо, тим більше вчаться учні. У книзі багато конкретних прийомів, які легко застосувати на уроці: робота в парах, навчання через запитання, залучення учнів до оцінювання. Це повністю відповідає підходам НУШ. Рекомендую цю книгу як джерело ідей для тих, хто хоче зробити уроки більш діяльними та зменшити власне навантаження без втрати якості навчання.

Є дуже відома метафора оптимізму та песимізму: «Для оптиміста склянка — наполовину повна, для песиміста — наполовину порожня».

Але цікаво, що цю фразу часто розширюють і тлумачать по-різному — залежно від контексту.

— Реаліст каже: «Склянка наполовину повна водою і наполовину повітрям».

— Інженер додає: «Склянка просто завелика для цього об'єму».

Учений-хімік жартує: «У склянці — H_2O і суміш газів, переважно N_2 і O_2 . Головне, бачити повноту, а не нестачу».

Учитель НУШ може сказати, що така склянка — це спосіб підкреслити цінність позитивного мислення, гнучкість і компетентність учня. Головне — не скільки в склянці води, а чи вміє учень оцінити її цінність і зробити висновок. Знання з хімії — це місток між теорією та практикою, між шкільним експериментом і реальним життям.

Інструментами для підтримки критичного мислення є:

інтерактивні вправи та симуляції; використання додаткових джерел інформації; робота з хімічними даними (аналіз таблиць, інтерпретація графіків); проекти та дослідницька діяльність; обговорення в групах.

Проектне навчання дозволяє співпрацювати міждисциплінарно. Міжпредметні зв'язки — це система роботи вчителя й учня, при якій у процесі оволодіння знаннями використовується зміст суміжних дисциплін з метою більш глибокого усвідомлення програмового матеріалу, систематизації знань і посилення інтересу учнів до навчання. Взаємозв'язки поділяються на такі типи: попередні (коли потрібно відновити знання), суміжні, перспективні. Наприклад, з процесом фотосинтезу діти знайомляться в початковій школі, пригадують його в 5-6 класах (НУШ), згодом усвідомлюють цей процес, вивчаючи хімію, фізику, біологію.

Приклад міждисциплінарних зв'язків ц темі «Досліджуємо будову свічки» (НУШ, хімія 7 клас за модельною програмою А.А.Лашевської.)

Історія хімічних відкриттів: виготовлення й використання свічок у різні часи.

Історія створення окопної свічки.

Безпека праці: як забезпечити безпеку під час роботи з вогнем. Нагадати учням, де знаходиться вогнегасник, коври для гасіння полум'я, екстрені виходи, правила екстреної евакуації.

Хімія: явище горіння. Будова свічки полум'я. Порівняння швидкості загоряння дерев'яної скибки в різних частинах полум'я. Колір полум'я. Як правильно розпалювати та гасити вогонь.

Біологія: вплив диму, шкідливих речовин та полум'я на живі організми.

Фізика: світлові й теплові явища. Як тепло передається від полум'я до навколишнього середовища та на яких принципах це базується? (конвекція та випромінювання; полум'я випромінює тепло у вигляді інфрачервоного випромінювання).

Математика: вимірювання параметрів полум'я, от-як: температура та висота. Аналіз.

Інформатика: використання комп'ютерних програм для моделювання та візуалізації процесів горіння.

Мистецтво та дизайн: створення візуальних репрезентацій полум'я через малюнки.

Усі ці поняття можуть допомогти учням зрозуміти явища горіння з урахуванням різних аспектів, передусім, цікавих дітям.

Штучний інтелект вдало допоможе скласти план захисту проекту. Наприклад, для проведення захисту проекту на тему «Полімери» в рамках STEM освіти необхідно розглянути питання наступних блоків:

I. Науковий блок (Science)

а) склад та властивості. Що таке полімери та які існують види пластику (PET, HDPE тощо)?

б) екологічний вплив. Чому пластик не розкладається сотні років та як мікропластик впливає на стан біосфери?

в) хімія утилізації. Чим відрізняються методи механічної переробки від хімічних (піроліз, гідроліз)?

II. Технологічний блок (Technology)

а) сортування. Як правильно розділяти відходи (промивання тари, зняття етикеток, ущільнення)?

б) інновації. Які сучасні додатки або автоматизовані системи допомагають у сортуванні та логістиці сміття?



III. Інженерний блок (Engineering)

а) друге життя пластику. Як створити нові корисні речі з відходів (Upcycling) — від годинників до деталей автомобілів чи прикрас?

б) проектування. Розробка моделі "ідеального" контейнера для збору пластику або системи очищення водою від сміття.

IV. Математичний блок (Mathematics)

а) статистика та розрахунки. Скільки пластику використовує одна родина за тиждень/рік?

б) геометрія та об'єм. Як ущільнення (стискання пляшок) впливає на об'єм сміття та вартість його транспортування.

Завжди пропоную ще питання історії хімічних відкриттів. У цій темі це може бути: історія створення пластику, пластикових пакетів, переробних заводів, патентів.

При вивченні теми «Метали та сплави» учні вивчали виготовлення моделі реактивного літака на корді: досліджували легкі сплави на основі алюмінію та магнію, жаростійкість матеріалів для двигуна, міцність, гнучкість, корозійну стійкість конструкційних елементів, екологічні аспекти палива.

Межі між хімією і суміжними науками ніколи не були чіткими, адже природа, яку вони вивчають, єдина у своєму розмаїтті. Тому не дивина, що часом Нобелівські премії з хімії одержували фізики, а хіміки здобували цю почесну нагороду за дослідження в галузі молекулярної біології.

Викладання хімії в умовах НУШ є складним, але перспективним процесом, що потребує від учителя гнучкості, творчості та готовності до змін. На мою думку, успішний урок народжується, коли:

- учень зацікавлений і хоче дізнатися більше,
 - учитель додає живий експеримент або відкриття,
 - є справжнє спілкування, а не просто «опитування».
- І саме в цьому процесі народжується той учень, який здатен не лише адаптуватися до змін, а й творити майбутнє.

Використані джерела

1. Методичні рекомендації МОН України щодо викладання хімії.
2. Сучасні педагогічні технології в освіті. URL: (<https://surl.li/svmmry>)
3. В.Дудник В.В., Сорока Л.В. Інноваційні технології на уроках хімії. –Тернопіль: Навчальна книга – Богдан.2008.
4. Концепція Нової української школи. URL: (<https://mon.gov.ua/tag/nova-ukrainska-shkola?>)
5. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: (<https://surl.li/evfiko>).
6. Ярошенко О.Г., Коршевнік Т.В. Виклики НУШ предметному навчанню хімії у закладах загальної середньої освіти. Проблеми та перспективи розвитку природничої освітньої галузі : зб. наук. праць за матеріалами IV Всеукр. наук.-практ. конф. із міжнародною участю, 17–18 квітня 2024 р., м. Переяслав. Ч. 1. С.28–32.
7. Сміт Джим. Довідник «Лінового» вчителя. Основа. Харків. 2021.