

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Загальна декларація прав людини. Режим доступу https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_015#Text (дата звернення 18.03.2025).
2. Ігор Козловський. Людина на перехресті. Роздуми про екзистенційний інтелект. К. : В-во «Колесо Життя», 2024. 119с.
3. Бак Вікторія. Природничі науки в світлі сучасних еволюційних тенденцій в розвитку людства. *Біологія. Шкільний світ*. 2019. № 7 (859). С. 54–63.
4. Троцька О. С., Назарко І. С., Степанюк А. В. Біо(еко)етичне виховання: теорія і практика : монографія / вид. 2-ге, переробл. й доповн. Тернопіль : ТНПУ, 2012. 240 с
5. Природничі науки. Інтегрований природничий курс / укладач В. Ф. Бак. Дніпро : ТОВ «Домінанта Прінт», 2020. 155 с.

НАНОХІМІЯ ЯК РЕСУРС МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ДО ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Ткач Галина Михайлівна

викладач хімії та біології Відокремленого структурного підрозділу «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

tkachgalya30@gmail.com

Боднар Оксана Ігорівна

доктор біологічних наук, професор, декан хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного факультету імені Володимира Гнатюка

bodnar@tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасна освіта стоїть перед важливим викликом – необхідності формування в учнів зацікавленості та інтересу до природничих наук. У світі стрімкого науково-технічного прогресу саме ці науки забезпечують фундаментальні знання, необхідні для розуміння сучасних технологій, а також формують наукове мислення та здатність до критичного аналізу. Однак, традиційні підходи до викладання природничих наук часто не враховують інтереси сучасного покоління, якому властиве сприйняття інформації через технології, візуальні образи та міждисциплінарність. Одним з ефективних способів підвищення мотивації учнів є використання новітніх наукових досягнень, зокрема нанохімії, як інтеграційної платформи для викладання природничих дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Нанохімія — це наука, що вивчає хімічні явища на нанорівні, де властивості речовин можуть докорінно змінюватися у порівнянні з їхніми макроскопічними аналогами. Наприклад, золото на нанорівні може бути червоного або синього кольору, в залежності від розміру наночастинок, а вуглецеві нанотрубки мають надзвичайну міцність та електропровідність. Саме ці ефекти, які суперечать «звичайним» уявленням про матеріали, викликають захоплення та зацікавлення в учнів.

Нанохімія є міждисциплінарною наукою, яка об'єднує хімію, фізику, біологію, екологію, матеріалознавство та інженерію. Це створює унікальну можливість показати учням взаємозв'язки між різними природничими дисциплінами, продемонструвати актуальність та практичну значущість знань [1]. Так, наприклад, наночастинки срібла використовують в антибактеріальних пов'язках та масках; нанофармацевтика доставляє ліки точково до уражених клітин і тканин; сонцезахисні креми з наночастинками діоксиду титану, прозорі, але ефективно виконують свою роль; одяг з «розумної» тканини самоочищається завдяки нанопокриттю, тощо. Водночас, учні бачать, що ці знання не абстракція, а реальна частина їх щоденного життя, вони безумовно починають інакше ставитися до хімії, біології, фізики, а це сприяє розумінню реального застосування знань.

Зазначимо, що використання нанохімії у навчанні можливе на різних етапах шкільної освіти, зокрема в курсах хімії, фізики, біології, природознавства, екології та технологій. Так, на уроках хімії у 9 класі під час вивчення теми «Поняття про дисперсні системи. Колоїдні та істинні розчини. Суспензії, емульсії, аерозолі» та у 11 класі під час вивчення теми «Застосування металів та їхніх сплавів» можна розглянути будову наноматеріалів, методи їх синтезу (зокрема, хімічне осадження, золь-гель метод, мікроемульсії), властивості та застосування. Вивчаючи теми «Речовини та їх властивості» (7 клас) або «Окисно-відновні реакції» (9 клас, 11 клас), можна продемонструвати вплив розміру частинок на їх колір або реакційну здатність.

Разом з тим, у межах проєктного навчання учні можуть створювати міні-дослідження на теми «Антибактеріальні властивості наночастинок срібла», «Наноматеріали в сонячній енергетиці», «Нанотехнології в медицині», тощо. Це сприятиме розвитку навичок самостійного пошуку інформації, критичного аналізу та командної роботи [2].

Варто відмітити, що нанохімія чудово вписується в концепцію STEM-освіти, яка базується на інтеграції науки, технологій, інженерії та математики [3]. Приміром, проєкт «Створення наноматеріалів з антикорозійними властивостями» передбачає використання хімічних знань для синтезу матеріалів, фізичних – для дослідження їх властивостей, математичних – для аналізу результатів, а інженерних – для створення реального прототипу покриття.

Отож, впровадження нанохімії у навчальний процес має потужний мотиваційний потенціал, який обумовлений наступними чинниками:

- **новизною:** учні захоплюються тим, що ще не вивчається масово або що викликає подив (наприклад, що звичні речовини змінюють колір чи властивості на рівні молекул чи атомів);
- **практичною значимістю:** нанотехнології присутні в повсякденному житті – від косметики до смартфонів, тому учні бачать, як застосовується шкільна хімія;

- **інтерактивністю:** робота з наноматеріалами передбачає використання візуалізацій, моделей, мікроскопів, симуляцій, що відповідає сучасним освітнім трендам [4];

- **міжпредметністю:** вивчення нанохімії дозволяє інтегрувати знання з різних дисциплін, що відповідає запитам сучасної компетентнісної освіти.

Попри очевидні переваги, існують певні труднощі у впровадженні нанохімії в шкільний курс. Серед них відсутність достатньо адаптованих до шкільного рівня підручників або посібників з нанохімії, недостатня підготовка вчителів та слабка матеріально-технічна база. Хоч і багато демонстрацій можна провести з використанням простих мультимедійних засобів, та для повноцінного викладання потрібні ресурси – мікроскопи, реактиви, засоби візуалізації.

Перспективи полягають у поступовому включенні тем з нанохімії до програм підвищення кваліфікації вчителів, створенні методичних розробок та електронних ресурсів, а також підтримці STEM-проектів, які передбачають вивчення наноматеріалів.

Висновки. Нанохімія відкриває нові горизонти в мотивації учнів до вивчення природничих наук. Її міждисциплінарний, інноваційний і практично зорієнтований характер відповідає запитам сучасної освіти та молоді. Використання нанохімії як навчального ресурсу сприяє формуванню стійкої навчальної мотивації, розвитку пізнавального інтересу та підготовки учнів до життя в науково-технологічному суспільстві. Інтеграція нанохімії в освітній процес вимагає зусиль з боку педагогічної спільноти, однак потенціал цього підходу є надзвичайно високим і перспективним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуз К. Ж. Теоретичні та методичні основи формування в учнів цілісності знань про природу. Полтава: Довкілля-К, 2004. 472 с.
2. Гладій Л. К. Метод проєктів – як освітня технологія. Харків : Ранок, 2012. 160 с.
3. Дрокіна А. STEM-освіта як ефективний напрям реалізації ключових положень концепції Нової Української Школи. Освіта. Інноватика. Практика, 2024. Том 12, № 3. С. 20-25.
4. Баранов В. В. Інноваційні освітні технології: навчальний посібник. Київ: Вид-во Київського університету, 2022. 356 с.