

Для того, щоби освітній процес був результативним, учителям варто опанувати інструментами та методами формувального оцінювання. За його допомогою учитель може оцінити не тільки власне роботу і навички дітей, а й дослідити їхні індивідуальні особливості.

Крім методичних рекомендацій слід враховувати, що географічна наука невпинно розвивається. Тому на уроках варто наголошувати на результативні досягнення сучасних географічних досліджень, особливо тих, що пов'язані з проблемами відновлення українських громад, які стикаються з критичним браком кваліфікованих кадрів на місцях, інституційною слабкістю та відсутністю стратегічного планування тощо.

Отже, особливістю навчання географії у 9-му класі НУШ є перехід від переважно репродуктивного засвоєння фактів до розвитку компетентностей, дослідницьких навичок і вмінь застосовувати географічні знання для аналізу сучасних соціально-економічних та екологічних процесів.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАВЧАННЯ ХІМІЇ У 9 КЛАСІ НУШ

Тетяна Валеріївна Коршевніук,

провідний науковий

співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти,

кандидат педагогічних наук,

старший науковий співробітник

Нормативно-методичні засади рекомендацій

Методичні рекомендації розроблено з урахуванням положень Державного стандарту базової середньої освіти (затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898) та узгоджено з предметним змістом навчального предмета «Хімія» для 9 класу, який вивчається за модельною навчальною програмою автора О. В. Григоровича. Також дотримано вимоги Методичних рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання учнів 5–9 класів (наказ Міністерства освіти і науки України від 02.08.2024 № 1093), які орієнтують на оцінювання не окремих знань і вмінь, а сформованості результатів навчання за групами ГР1–ГР3, спільні для всіх природничих інтегрованих курсів і навчальних предметів. Для навчального предмета «Хімія» групи результатів:

- **ГР1 «Досліджую природу»:** уміння проводити дослідження хімічних об'єктів і процесів. Дослідницькі уміння включають дії: визначення проблеми та формулювання дослідницької задачі (наприклад, з'ясування умов перебігу хімічної реакції); планування способу розв'язання задачі, добір необхідного обладнання, реактивів і послідовності дій; побудова моделі досліджуваного об'єкта чи процесу (наприклад, моделі будови атома, молекули); висування гіпотез щодо властивостей речовин або перебігу хімічних реакцій; експериментальна перевірка гіпотез з дотриманням правил безпечного поводження з речовинами й лабораторним обладнанням; спостереження за хімічними явищами і фіксування отриманих даних; аналіз даних і результатів експериментів та спостережень; формулювання висновків і зіставлення їх із висунутою гіпотезою.

- *ГР2 «Опрацьовую і використовую інформацію»:* уміння працювати з різними видами інформації хімічного змісту (текстовою, графічною, символною тощо), критично її оцінювати й представляти. Інформаційні уміння включають дії: пошук і добір інформації хімічного змісту з різних джерел (підручника, довідкових видань, інтернету); розпізнавання й розуміння хімічної символіки, графіків, таблиць, схем, моделей; переклад інформації з однієї знакової системи в іншу (наприклад, із хімічної формули – у назву речовини, з таблиці даних – у графік або діаграму); визначення достовірності, повноти та доречності інформації; систематизація й узагальнення інформації з кількох джерел; представлення інформації в зручній для сприйняття формі (текст, таблиця, схема, презентація, пост, повідомлення та ін).
- *ГР3 «Усвідомлюю закономірності природи»:* готовність і здатність застосовувати хімічні знання і набутий досвід для пояснення явищ, розв'язання практичних проблем, прийняття обґрунтованих рішень. Ці уміння включають дії: встановлення причинно-наслідкових і структурно-функціональних зв'язків між будовою, властивостями й застосуванням речовин; пояснення хімічних явищ і процесів на основі теоретичних знань і закономірностей; прогнозування властивостей речовин і перебігу хімічних процесів у нових ситуаціях; перенесення здобутих знань у практичні, побутові та природоохоронні контексти; аргументація власної позиції на основі доказів; прийняття обґрунтованих рішень щодо безпечної й відповідальної власної поведінки і поведінки інших у довкіллі.

Характеристика змісту та предметних результатів навчання хімії учнівства 9 класу

Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» авторства О. В. Григоровича (рекомендована Міністерством освіти і науки України) визначає компетентнісну спрямованість навчання хімії, наскрізні змістові лінії та структуру предметного змісту 9 класу за чотирма темами, орієнтованими на дослідницьку діяльність, роботу з інформацією та застосування знань у практичних і природоохоронних контекстах.

Зміст навчального предмета «Хімія» в 9 класі за модельною навчальною програмою О. В. Григоровича структуровано за чотирма темами:

Тема 1. Досліджуємо розчинність речовин і розчини.

Тема 2. Досліджуємо хімічні реакції в розчинах.

Тема 3. Досліджуємо органічні речовини.

Тема 4. Узагальнюємо результати навчальної діяльності.

Перша тема присвячена дослідженню розчинності речовин і розчинів. Учні й учениці поглиблюють знання про істинні розчини, їхній склад і властивості, засвоюють способи вираження складу розчинів і вчаться складати й називати формули неорганічних речовин. З'ясовується фізико-хімічна суть розчинення, зокрема роль водневого зв'язку у здатності води розчиняти речовини, вводиться поняття екстрації як способу спосіб розділення суміші речовин. Увагу приділено розрахункам складу розчинів і розв'язанні екологічних проблем захисту водних ресурсів. Досліджується залежність розчинності речовин у воді від температури й тиску, а завершується тема розглядом ролі розчинів у природі та проблеми захисту водних ресурсів від забруднення.

Наступна тема поглиблює вивчення хімічних реакцій, однак розглядає їх у контексті реакцій, які відбуваються в розчинах електролітів. Вводиться поняття електролітичної дисоціації, на основі якого переосмислюються поняття кислот, основ і солей; розрізняються сильні й слабкі електроліти, вводиться поняття водневого показника розчину. Таблиця розчинності опановується учнівством не лише як довідкове джерело, а й як інструмент прогнозування можливості перебігу реакцій. Ключовим предметним умінням теми є складання йонних рівнянь та експериментальне дослідження умов перебігу реакцій між електролітами, зокрема виявлення окремих йонів у розчині. Тема завершується розглядом значення реакцій йонного обміну в природних процесах і водопідготовці.

Третя тема знайомить з органічними речовинами на рівні молекулярного складу. Вивчення вуглеводнів розпочинається з поняття гомологічного ряду на прикладі метану як представника алканів; ненасичені вуглеводні розглядаються на прикладі етену й етину, для яких вводиться поняття реакції полімеризації. Розглядаються поширення у природі й практичне застосування вуглеводнів. Клас спиртів представлено етанолом і гліцеролом, клас органічних кислот – етановою кислотою, властивості якої частково зіставляються з властивостями неорганічних кислот. Особливу увагу приділено органічним речовинам, значущим для організму людини, як-от жирам, вуглеводам (глюкозі й сахарозі, біополімерам крохмалю й целюлозі) та білкам, склад яких вивчається через поняття амінокислот. Тема передбачає експериментальне дослідження харчових продуктів на наявність жирів, вуглеводів і білків, що поєднує предметний зміст із питаннями здоров'язбереження.

Заключна тема курсу має узагальнювальний характер: у ній систематизується вивчений у 7-9 класах навчальний матеріал про неорганічні речовини: різноманітність, класифікацію й властивості оксидів, кислот, основ і солей, а також хімічні реакції, які класифікуються за кількістю та складом реагентів і продуктів, за тепловим ефектом і за зміною ступеня окиснення елементів. Тема створює цілісну картину багатоманітності речовин і хімічних процесів, підсумовуючи предметні знання й уміння, сформовані упродовж вивчення хімії в циклі предметного навчання на рівні базової середньої освіти (7-9 класи).

У результатах навчання мету вивчення навчального предмета «Хімія» інтерпретовано з методичної точки зору, завдяки чому з'являється можливість отримати чітке уявлення про те, які предметні уміння (навчальні дії учнів з конструювання та опанування знань) необхідно включити до видів навчальної діяльності та сформованість яких підлягає перевірці й оцінюванню.

Результати навчання хімії у 9 класі відображають сформованість у здобувачів освіти предметних умінь:

- розкривати сутність хімічних понять: розчин, істинний розчин, розчинність, масова частка розчиненої речовини, екстракція, електроліт, неелектроліт, електролітична дисоціація, сильні та слабкі електроліти, водневий показник, йонне рівняння, реакція йонного обміну, органічна сполука, вуглеводень, гомологічний ряд, полімер, реакція полімеризації, спирт, органічна кислота, жири, вуглеводи, білки, амінокислота, оксид, кислота, основа, сіль;

- розрізняти сильні й слабкі електроліти; органічні речовини різних класів (вуглеводні, спирти, органічні кислоти, жири, вуглеводи, білки) за їхнім складом і формулами; оксиди, кислоти, основи й солі за формулою;
- формулювати визначення електролітичної дисоціації, поняття водневого показника, пояснювати їхню роль у прогнозуванні властивостей розчинів і перебігу хімічних реакцій;
- використовувати хімічну символіку для складання формул неорганічних і найпростіших органічних речовин, рівнянь електролітичної дисоціації та йонних рівнянь реакцій;
- визначати склад розчину за його масовою часткою; можливість перебігу реакції обміну за таблицею розчинності; ступінь окиснення елементів у сполуках та його зміну в реакціях;
- класифікувати хімічні реакції за кількістю і складом реагентів/продуктів, за тепловим ефектом, за зміною ступеня окиснення елементів; речовини – за належністю до органічних чи неорганічних, до певного класу сполук;
- характеризувати фізичні й хімічні властивості, склад, значення і застосування речовин, вивчених у курсі (розчинів, електролітів, вуглеводнів, спиртів, органічних кислот, жирів, вуглеводів, білків);
- обчислювати, обираючи й обґрунтовуючи спосіб розв'язання, масову частку розчиненої речовини та масу компонентів розчину; кількість речовини, масу й об'єм реагентів і продуктів реакцій, зокрема реакцій у розчинах електролітів;
- встановлювати зв'язки між будовою речовин та їхніми властивостями, між лабораторними дослідями і природними чи виробничими процесами (зокрема водопідготовкою); інтегрувати хімічні знання зі знаннями з біології (про жири, вуглеводи, білки) та екології (охорона водних ресурсів);
- проводити нескладні хімічні досліди й спостереження за визначеним планом (дослідження умов перебігу реакцій між електролітами, виявлення йонів, аналіз харчових продуктів на наявність жирів, вуглеводів, білків), дотримуючись правил безпеки, оформлювати результати та формулювати обґрунтовані висновки.

Змістове наповнення освітнього процесу з урахуванням усіх очікуваних результатів навчання хімії відображається в календарно-тематичному плані, під час розроблення якого вчитель / учителька враховує очікувані результати, визначені модельною навчальною програмою, самостійно визначає логіку і послідовність їх досягнення, адаптує зміст програмових тем і кількість годин на їх вивчення до навчальних можливостей учнівства конкретного класу та обраного підручника.

Ефективні практики навчання хімії

Задля досягнення обов'язкових результатів навчання і реалізації компетентнісного потенціалу освітній процес з хімії вибудовується на компетентнісних засадах з акцентуванням уваги на дослідницькому, проблемному і проєктному навчанні, реалізації міжпредметних зв'язків і елементів STEM-освіти, використанні цифрових засобів навчання.

Пропоновані методи дібрано з урахуванням дослідницького й компетентнісного характеру предметного змісту хімії 9 класу, вимог Державного стандарту щодо груп результатів і можливостей організації навчання в різних форматах. Кожен метод охарактеризовано за єдиною схемою: сутність – компетентнісний потенціал –

орієнтованість на групи результатів – сценарії використання в очному, дистанційному та змішаному форматах навчання.

Дослідницьке навчання. Сутність. Учні й учениці самостійно або в групах формулюють дослідницьке питання, висувають гіпотезу, планують і проводять експеримент чи спостереження, аналізують дані та формулюють висновок. У хімії 9 класу метод природно застосовується до тем, де прямо передбачено експериментальне дослідження: залежність розчинності від температури й тиску, умови перебігу реакцій між електролітами, виявлення йонів у розчинах, дослідження харчових продуктів на наявність жирів, вуглеводів і білків.

Компетентнісний потенціал. Формує природничо-наукову компетентність, уміння вчитися впродовж життя, критичне мислення, здатність працювати з даними та аргументувати висновки на основі доказів.

Орієнтованість на групи результатів. Провідна група результатів – ГР1 «Досліджую природу» (планування й проведення дослідження); ГР2 (фіксування й представлення результатів у таблицях, графіках) і ГР3 (пояснення результатів на основі хімічних закономірностей).

Сценарії використання. Очно: спостереження/дослід/дослідів у парах або малих групах за інструктивною карткою (наприклад, дослідження розчинності солі за різної температури води); обговорення результатів і формулювання висновку фронтально. Дистанційно: домашній міні-експеримент із безпечними побутовими речовинами (розчинення цукру/солі у воді різної температури) з відеофіксацією або фотозвітом і оформленням висновків у спільному документі чи на освітній платформі; за відсутності можливості проведення досліду організується робота з віртуальною лабораторією. Змішано: онлайн (синхронно або асинхронно) – формулювання дослідницького запитання й планування досліду, очно в кабінеті хімії – проведення експерименту, дистанційно через спільну презентацію чи документ – оформлення й презентування результатів.

Проблемне навчання і кейс-метод. Сутність. Учням пропонують реальну або наближену до реальної проблемну ситуацію (кейс), яка потребує застосування хімічних знань для аналізу й ухвалення обґрунтованого рішення. Наприклад, теми, пов'язані із захистом водних ресурсів від забруднювачів, значенням реакцій йонного обміну у водопідготовці, використанням жирів, вуглеводів і білків у харчуванні.

Компетентнісний потенціал. Розвиває вміння аналізувати ситуацію, аргументувати позицію, приймати рішення на основі доказів; формує екологічну, громадянську та соціальну компетентності, здоров'язбережувальну компетентність.

Орієнтованість на групи результатів. Провідна група результатів – ГР3 «Усвідомлюю закономірності природи» (застосування знань для розв'язання практичної проблеми); меншою мірою ГР2 (аналіз даних кейсу, наприклад результатів аналізу води) і ГР1 (якщо кейс передбачає збір додаткових даних).

Сценарії використання. Очно: робота в малих групах над кейсом (наприклад, «Як очистити воду в населеному пункті від промислових забруднювачів?») з подальшою презентацією варіантів виконання й дискусією в класі. Дистанційно: кейс розміщують на освітній платформі з питаннями для покрокового аналізу; учні опрацьовують його індивідуально або в чатах малих груп, надсилають письмове обґрунтоване рішення.

Змішано: асинхронно вдома – ознайомлення з кейсом і початковий аналіз, синхронно (очно або на відеоконференції) – вироблення групового рішення й спільне обговорення.

STEM-проектне навчання. *Сутність.* Учні протягом кількох уроків розробляють міжпредметний і міжгалузевий навчальний проєкт, який поєднує хімічні знання з біологічними, фізичними, географічними, математичними й технологічними аспектами. Наприклад, у темі 1 «Досліджуємо розчинність речовин і розчини» соціально орієнтований навчальний проєкт «Чиста вода для нашої громади», у темі 2 – «Водневий показник розчинів і його значення у житті людини», у темі 3 «Досліджуємо органічні речовини» тематика проєктів «Склад і калорійність харчового раціону», «Полімери в нашому житті: користь і проблема відходів», «Поліпшення екологічної ситуації регіонів завдяки розвитку біоенергетики», у темі 4 – «Ендотермічні та екзотермічні реакції на службі людині», «Екзотермічні реакції в життєдіяльності організмів».

Компетентнісний потенціал. Формує вміння інтегрувати знання з різних галузей, планувати діяльність і розподіляти ролі в команді, презентувати результат; розвиває підприємливість, інформаційно-цифрову й громадянську компетентності.

Орієнтованість на групи результатів. Охоплює всі три групи результатів комплексно: ГР1 (дослідницький етап проєкту), ГР2 (пошук, опрацювання й представлення інформації у проєктному продукті), ГР3 (застосування хімічних закономірностей для обґрунтування проєктного рішення).

Сценарії використання. Очно: проєктна робота в групах упродовж кількох уроків із проміжними консультаціями вчителя/вчительки, фінальний захист проєкту в класі з використанням постерів, моделей або інших освітніх продуктів. Дистанційно: командна робота через спільні онлайн-документи й дошки (наприклад, Google Jamboard, Padlet), проміжні онлайн-консультації, фінальна презентація на відеоконференції або у формі відеоролика. Змішано: самостійно вдома – пошуково-дослідницький етап, очно – командне обговорення й оформлення результату. Захист проєкту можна провести як очно, так і у форматі запису відеопрезентації.

Цифрові симулятори та віртуальні лабораторії. *Сутність.* Використання інтерактивних симуляцій (наприклад, PhET Interactive Simulations, віртуальні конструктори молекул, інтерактивна таблиця розчинності) для унаочнення процесів, які складно або небезпечно спостерігати в реальному часі: електролітична дисоціація, перебіг йонних реакцій на рівні часток, вплив температури й тиску на розчинність газів.

Компетентнісний потенціал. Розвиває інформаційно-цифрову компетентність, просторове мислення, уміння моделювати процеси на мікрорівні, який неможливо спостерігати безпосередньо.

Орієнтованість на групи результатів. Провідні групи результатів: ГР3 (розуміння закономірностей на рівні йонів і молекул) та ГР1 (проведення віртуального експерименту за визначеним алгоритмом); також ГР2 (зчитування й інтерпретація даних симуляції).

Сценарії використання. Очно: симуляція демонструється на екрані в класі як доповнення до реального досліду або використовується учнями на власних пристроях у комп'ютерному класі паралельно з виконанням лабораторної роботи. Дистанційно: учні самостійно опрацьовують симуляцію вдома за інструкцією, фіксують спостереження

в робочому аркуші та надсилають результати вчителю/вчительці; ефективно замінює недоступний у домашніх умовах реальний експеримент (наприклад, дослідження електролітичної дисоціації). Змішано: вдома в межах випереджувального завдання – первинне ознайомлення із симуляцією, очно на уроці – обговорення спостережень і зіставлення з реальним експериментом.

Державний стандарт базової середньої освіти орієнтує вчительство на реалізацію особистісно орієнтованої моделі навчання, у центрі якої перебувають потреби, можливості та освітній поступ кожного учня й кожної учениці. Водночас вчителі мають професійну автономію у виборі організаційних форм, методів, прийомів і засобів навчання, що дає змогу проєктувати освітній процес і добирати найбільш ефективні способи досягнення визначених Держстандартом результатів навчання. Тож запропоновані методи (дослідницьке навчання, проблемне навчання й кейс-метод, STEM-проєкти, цифрові симулятори) не є вичерпними, а виступають орієнтирами для організації вчителем освітнього процесу з хімії в 9 класі. Натомість їх використання забезпечує досягнення всіх трьох груп результатів природничої освітньої галузі та створює умови для гнучкої організації навчання в очному, дистанційному й змішаному форматах.

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ Й АСТРОНОМІЇ В 9 КЛАСІ ГІМНАЗІЇ ЯК ЗАВЕРШАЛЬНОМУ ЕТАПІ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Володимир Володимирович Сіпій,

*завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти, кандидат педагогічних наук,
старший дослідник*

Микола Васильович Головка,

*головний науковий співробітник відділу біологічної,
хімічної та фізичної освіти, доктор педагогічних наук, професор*

Іван Павлович Крячко,

*науковий співробітник відділу біологічної,
хімічної та фізичної освіти*

Дмитро Олександрович Засєкін,

*старший науковий співробітник відділу біологічної,
хімічної та фізичної освіти, кандидат педагогічних наук*

Юрій Степанович Мельник

*старший науковий співробітник відділу біологічної,
хімічної та фізичної освіти, кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник*

У 2026-2027 навчальному році завершується запровадження Державного стандарту базової середньої освіти (2020). Природнича освітня галузь репрезентована предметними складниками, зокрема, й базовим курсом фізики як першим, логічно завершеним концентром шкільної фізичної освіти. Він має на меті сформулювати у здобувачів освіти знання про фізичні основи явищ природи, вміння досліджувати