

Методика. Практика. Експеримент

Дослідницька діяльність учнів з хімії в загальноосвітніх навчальних закладах



Андрій ГРАБОВИЙ,

кандидат педагогічних наук, доцент, професор Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

На сучасному етапі розвитку суспільства для середньої освіти характерними є переорієнтація зі знаннєвої парадигми на компетентнісну з оперттям на діяльнісний та особистісно орієнтований підходи, посилення дослідницької діяльності школярів. Значний потенціал щодо формування дослідницьких умінь учнів має такий навчальний предмет, як хімія.

Проблема організації дослідницької діяльності учнів завжди цікавила вітчизняних та зарубіжних учених. Дослідники розробляли теоретичні основи формування розумових дій, засоби управління пізнавальною діяльністю, дидактичні умови розвитку дослідницьких умінь тощо. Водночас в умовах модернізації шкільної хімічної освіти ця проблема набула особливої актуальності в теорії та методиці навчання хімії.

Мета нашого дослідження – обґрунтування науково-теоретичних основ організації навчально-дослідницької діяльності учнів з хімії та визначення напрямів її вдосконалення.

Дослідницька діяльність учнів з хімії. В енциклопедії освіти дослідницька діяльність визначається як така, що безпосередньо пов'язана з вирішенням творчого, дослідницького завдання, не має наперед відомого результату та передбачає етапи, характерні для наукового дослідження [7, с. 236].

Д.С. Ісаєв розглядає дослідницьку діяльність як особливий вид інтелектуально-творчої діяльності пошукового характеру, що здійснюється відповідно до вимог наукового дослідження і спрямований на оволодіння необхідними знаннями та вміннями [1, с. 67].

У посібниках для вчителів дослідницька діяльність з хімії розглядається як сукупність дій пошукового характеру, що ведуть до відкриття невідомих учням фактів, знань і способів дій [3, с. 52; 8, с. 28]. Вчені виокремлюють навчальну та наукову дослідницьку діяльність, яка здійснюється на уроках хімії та пов'язана із позакласними заняттями [11; 17].

У процесі наукового пошуку визначено структуру учнівського дослідження: 1) ознайомлення зі змістом завдання та формулювання мети діяльності;

2) прогнозування напрямів виконання завдань і вибір методів дослідження; 3) здійснення роботи та оцінювання одержаних результатів відповідно до поставленої мети.

Для проведення дослідження учні мають володіти певними дослідницькими вміннями. Дослідницькі вміння – це система інтелектуальних, практичних умінь, необхідних для самостійного виконання дослідження. Деякі науковці виокремлюють певні групи дослідницьких умінь та рівні їхньої сформованості [8, с. 34–36].

Ми зосередимо увагу на проблемі навчально-дослідницької діяльності учнів з хімії – методиці її організації та напрямах удосконалення.

Методика організації дослідницької діяльності учнів з хімії. Бажаних результатів щодо формування дослідницьких умінь, як зазначають науковці, можна досягти завдяки цілеспрямованій систематичній роботі. Таку систему роботи складають: проблемне проведення уроків щодо вивчення фактичного матеріалу, організація більшості лабораторних дослідів, практичних робіт дослідницьким методом, використання домашнього хімічного експерименту [там само, с. 36].

Організовуючи дослідницьку діяльність учнів з хімії, необхідно враховувати способи управління їхньою роботою – дослідницький та ілюстративний [12, с. 39–42]. Дослідницький спосіб передбачає організацію таких умов, за яких учні можуть здобувати знання до певної міри самостійно, виконуючи досліді. За ілюстративного способу дітям транслюються відомості учителем, дослід є підтвердженням сказаного.

Дослідження може проводитися з метою одержання нових знань, їх узагальнення та формування

в учнів умінь застосовувати набуті знання. Добираючи завдання для учнівського дослідження, необхідно враховувати такі його особливості: 1) характер навчального матеріалу (дослідження теоретичного питання або властивостей речовин); 2) метод проведення (теоретичний аналіз, експеримент тощо); 3) обсяг та коло питань програми, що використовуються (проведення дослідження із застосуванням знань щодо однієї теми або різних розділів курсу).

Для формування в школярів умінь самостійно проводити дослідження велику роль відіграє *демонстраційний експеримент*. Коментуючи досліди, вчитель демонструє зразок того, як розмірковувати вголос, з'ясувати суть проведеного досліду. Разом з учнями він обговорює план проведення досліду і добирає необхідні реактиви для його виконання. Оформлення результатів досліду на дошці у вигляді таблиць, графіків, схем є зразком самостійного складання учнями звітів про виконані спостереження. Щоб спрямувати та активізувати пізнавальну діяльність дітей, учитель обмірковує запитання для бесіди під час обговорення дослідів, їх підготовки та в процесі спостереження.

Важливу роль в організації дослідницької діяльності відіграє *учнівський хімічний експеримент*. За визначенням В.С. Полосіна, це такий експеримент, який виконується безпосередньо учнями під керівництвом учителя і в якому виявляється тісний зв'язок розумової і практичної діяльності [13, с. 127]. Він поділяється на лабораторні досліди і практичні роботи, кількість яких чітко визначена навчальною програмою, а зміст і методику проведення подано в підручнику [там само]. Дидактична мета цих видів самостійної роботи різна: якщо лабораторні досліди проводяться в процесі вивчення нового матеріалу для набування учнями знань і умінь або під час бесіди з метою повторення, то практичні роботи спрямовані на вдосконалення, конкретизацію вже набутих знань і умінь та їх перевірку. Відповідно до цього лабораторні досліди зазвичай короткочасні, а на практичні роботи відводиться весь урок або навіть два уроки.

Учнівський хімічний експеримент, як і будь-який інший метод, можна аналізувати з погляду пізнавальної діяльності учнів [8, с. 29]. У зв'язку з цим виокремлюють досліди трьох типів: репродуктивні (копіювальні); частково-пошукові (евристичні) та дослідницькі.

Копіювальні досліди учні виконують, наслідуючи вчителя, відтворюючи дії «за зразком». Такі досліди найчастіше проводять як лабораторні під час вивчення нового матеріалу. В інших випадках діти проводять більш-менш самостійне дослідження. Досліди практичних робіт мають копіювальний характер, окрім розв'язування експериментальних задач.

Досліди частково-пошукового характеру спонукають до цілком свідомої діяльності. Такий експеримент дає можливість учням самим знайти шлях і спосіб розв'язання певної проблеми на основі

наявних знань. Такі досліди проводять протягом вивчення курсу хімії в будь-якому класі, коли вже нагромаджено достатній запас знань і умінь. Учитель скеровує лабораторні досліди, даючи дітям можливість самостійно вести пошук відповідей на поставлене запитання. Звичайно, пошукова діяльність при цьому буває різної складності, що залежить від змісту матеріалу, який вивчається, та загальної підготовленості учнів. В одних випадках учитель сам визначає мету, допомагає скласти план роботи і з'ясувати можливі труднощі на шляху одержання висновку. Школярам залишається лише провести дослід, вивчити ознаки реакції, зазначити суттєві моменти для формування правильного висновку. В інших випадках він спрямовує до самостійного формулювання мети, планування і проведення досліду, узагальнень. Такий учнівський експеримент має дослідницький характер.

Частково-пошуковий експеримент охоплює досліди, які характеризують розв'язування експериментальних задач щодо доведення складу конкретної сполуки або добування певної речовини, наприклад: «Доведіть за допомогою реакцій обміну склад амоній хлориду», «Добудьте за допомогою досліду купрум (II) гідроксид з купрум (II) нітрату». У формі практичних робіт частково-пошукові досліди здійснюються під час експериментального розв'язування задач.

Дослідницькі експериментальні завдання – невеликі учнівські дослідження, в результаті яких діти здобувають нові знання або дізнаються про новий спосіб дій. Як відомо, дослідження починаються із запитання. Воно викликає утруднення. У зв'язку з цим постає мета діяльності, окреслюється план, в якому можуть передбачатися варіанти розв'язання. Після аналізу учні обирають оптимальний варіант, виконують роботу і доходять висновку. Такою є загальна схема виконання дослідницьких експериментальних завдань.

Прикладом дослідницьких експериментальних завдань можуть бути такі завдання: «Глюкоза має хімічну формулу $C_6H_{12}O_6$. Яка будова молекули цієї речовини? Практично доведіть будову молекули глюкози», «Треба добути в лабораторії купрум (II) хлорид у кристалічній формі. Запропонуйте і здійсніть два найзручніших з практичного погляду способи добування», «З'ясуйте, чим відрізняється загальна маса речовин, узятих для реакції, від загальної маси речовин, добутих у результаті реакції. Використайте видані вам речовини і прилади».

Організація учнівського експерименту може бути різною: фронтальною (весь клас виконує однакові завдання), індивідуальною (кожен учень самостійно виконує всі досліди), груповою (учні, які сидять за одним столом, виконують одну роботу, але функції між ними розподілені), колективною (учні, які сидять за різними столами, виконують різні досліди, після чого доповідають про добуті результати і спільними зусиллями доходять колективних висновків) [13, с. 133]. Практика засвідчує, що найбільш

успішно експериментальні завдання виконуються тоді, коли лабораторні досліди і практичні роботи проводяться фронтально, учні працюють індивідуально або парами.

Найбільший навчально-виховний ефект має використання *індивідуально-диференційованих завдань*, які враховують рівень підготовки та індивідуальні особливості учнів. Наведемо приклад диференційованих за змістом експериментальних завдань, виконання яких потребує також розумової діяльності різної складності.

Варіант I (полегшений):

Видано пробірку з етанолом. Використовуючи мідну спіраль, добудьте зі спирту альдегід. Зверніть увагу на його запах. Напишіть рівняння реакції.

Варіант II (середньої складності):

Використовуючи купрум (II) гідроксид, проробіть реакції, характерні для виявлення альдегідів та багатоатомних спиртів. Напишіть рівняння пророблених реакцій і охарактеризуйте їх, порівнявши між собою.

Варіант III (підвищеної складності):

Добудьте амоніачний розчин аргентум оксиду і за допомогою реакції срібного дзеркала визначте, в якій із двох пробірок з розчином гліцерину і формаліном міститься альдегід. Відповідь обґрунтуйте. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

Важливу роль у формуванні дослідницьких умінь учнів з хімії відіграє *домашній експеримент* [1; 5].

Домашній хімічний експеримент передбачає самостійне виконання учнями дослідів у домашніх умовах за завданням учителя з використанням ужиткових речовин (речовин особливої гігієни, смакових та харчових продуктів, речовин медичного призначення).

Домашні досліди виконуються під контролем і керівництвом учителя, який дає для цього учням інструкції (письмову або усну). Інструктування проводиться на уроці або в позаурочний час. Для учнів, які мають недостатні навички з організації самостійної роботи, розробляються детальні інструкції. Домашні спостереження учитель використовує на уроці під час активізації опорних знань, в процесі засвоєння нових знань та їх удосконалення.

Наведемо приклад домашніх дослідів з хімії [5].

Дослід. Хімічні явища

Завдання: дослідіть, як взаємодіють харчова сода, шкаралупа курячого яйця зі столовим оцтом.

Реактиви та обладнання: харчова сода (натрій гідрокарбонат), столовий оцет (розчин етанової кислоти, $w=4-9\%$), шкаралупа курячого яйця, стакан, чайна ложечка.

Техніка виконання

Насипте на дно стакана харчову соду і додайте столового оцту об'ємом 3–4 см³. Що спостерігаєте? Які ефекти хімічної реакції ви побачили? Опишіть їх.

В інший стакан покладіть 2–3 шматочки шкаралупи курячого яйця і додайте 3–4 краплі столового

оцту. Що ви спостерігаєте? Опишіть ефект цієї реакції.

Методика проведення учнівського експерименту може бути різною. Більшість лабораторних дослідів, що застосовуються під час викладання нового матеріалу, найчастіше виконуються за усними вказівками, а практичні роботи зазвичай – за інструкціями, наведеними у підручнику. Якщо вчитель для досягнення певної навчально-методичної мети має намір здійснити учнівський експеримент не так, як рекомендують автори підручника, він сам складає спеціальну інструкцію, в якій передбачено алгоритми прийомів і дій, що формуються, певні орієнтири діяльності. Але варто пам'ятати, що такі інструкції мають бути лаконічними, враховувати сформованість експериментальних умінь учнів, передбачати поєднання розумових і фізичних дій, посилення самостійності за допомогою створення певних труднощів, які долатимуться в процесі виконання дослідів. Письмові або усні інструкції в цьому разі є орієнтованою основою діяльності учнів.

Основні напрями вдосконалення дослідницької діяльності учнів з хімії. На підставі аналізу літературних джерел [3; 11; 17; 18] ми виокремили напрями вдосконалення дослідницької діяльності учнів з хімії: 1) охоплення змістом підручників з хімії дослідницької форми демонстраційних та лабораторних дослідів; 2) впровадження проблемно-розвивальних, нестандартних дослідів; 3) удосконалення диференціації учнівського експерименту; 4) практикування різних видів самостійних робіт учнів щодо виконання хімічного експерименту; 5) відродження практикумів як одного із напрямів удосконалення навчального експерименту з хімії.

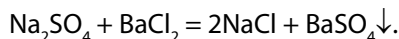
Деталізуємо зазначені напрями.

В умовах оновлення шкільної хімічної освіти переорієнтація методики і техніки навчального експерименту відбувається в напрямі від пояснювально-ілюстративного підходу в навчанні хімії до особистісно орієнтованого, дослідницького та розвитку особистості учня. Важливу роль у реалізації цих завдань відіграють модернізовані підручники з хімії [2; 14; 19]. Реформування зазнає текст підручника, який розробляється на засадах комунікативно-діяльнісного підходу. Основний його текст спрямований до учня, він не тільки монологічний, а й діалоговий, проблемний тощо. Демонстраційні, лабораторні досліди є складовими основного тексту та основою теоретичного курсу хімії. Наявність проблемних запитань з подальшим викладанням експерименту надає йому дослідницького характеру. Так, у підручнику з хімії для 8-го класу Н.М. Буринської вивчення хімічних властивостей основних класів неорганічних сполук відбувається з використанням дослідницьких лабораторних дослідів з наступним узагальненням здобутих знань [2]. Дослідницька форма демонстраційного експерименту характерна для підручника з хімії для 8-го класу О.Г. Ярошенко [19]. Така форма хімічного

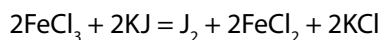
експерименту спрямовується на реалізацію самостійної функції підручника з хімії, сприяє формуванню дослідницьких умінь і навичок учнів.

Удосконаленню дослідницької діяльності учнів, на думку Ю.В. Суріна, сприятиме використання на уроках хімії проблемно-розвивального експерименту, який поєднує виконання типових та нестандартних дослідів [18]. Використання нестандартних проблемних дослідів сприяє створенню неочікуваних проблемних ситуацій, розширює пошук дослідження учнів. Нестандартні досліді охоплюють новий варіант хімічних властивостей речовин, що вивчаються за допомогою типових дослідів. Під час ознайомлення з новими варіантами взаємодії речовин в умовах проблемних ситуацій учні досягають нового рівня в розумінні цих властивостей. Моделювання різноманітних напрямів перебігу хімічних реакцій, яке проводиться на основі проблемних дослідів, забезпечує розвиток мислення учнів і сприяє формуванню їхніх дослідницьких умінь.

Як приклад розглянемо застосування проблемно-розвивальних дослідів під час вивчення хімічних властивостей солей, зокрема взаємодії солей з солями. При цьому учні виконують стандартні експерименти щодо взаємодії розчинів солей з утворенням осаду нової нерозчинної солі. Наприклад,



На доповнення до цього експерименту можна запропонувати учням провести проблемні лабораторні досліді щодо вивчення відношення розчину солі ферум (III) хлориду до розчинів калій хлориду, броміду та йодиду. Проводячи досліді, вони виявляють, що сіль ферум (III) хлориду з розчинами калій хлориду, калій броміду не взаємодіє, а з розчином калій йодиду реакція відбувається з утворенням йоду. Цю взаємодію учні пов'язують з окиснювальними властивостями іонів феруму (III) і відновленням властивостей йодид-іонів:



Виконання нестандартних дослідів забезпечує розвиток учнів, сприяє формуванню їхніх дослідницьких умінь. Дослідницький характер має учнівський експеримент з використанням нових для них речовин. Зокрема, в підручнику П.П. Попеля, Л.С. Криклі [14] під час виконання практичної роботи «Дослідження властивостей найважливіших класів неорганічних сполук» передбачено вивчення властивостей солей на прикладі нікель (II) сульфату [15, с. 96–97]. Виконання дослідів з невідомою речовиною передбачає формування вміння планувати хід виконання експерименту, його результати та зробити узагальнювальні висновки. Такі завдання передбачають застосування знань і вмінь у пошукових ситуаціях і сприяють формуванню дослідницьких умінь.

Одним із способів удосконалення дослідницьких умінь, на думку вчених [8; 9], є використання диференційованих експериментальних завдань. З цією метою вчитель, використовуючи зміст лабораторних дослідів, практичних робіт, описаних в підручниках з хімії, готує диференційовані інструкції, розраховані на учнів з різним типом пізнавальної діяльності.

У методичній літературі описані різні способи складання таких інструкцій. Один з них передбачає підготовку трьох варіантів інструкцій: 1, 2, 3. В інструкції 1 зазначається тільки перелік необхідних реактивів для виконання експерименту, в інструкції 2 показана в схемах послідовність виконання дослідів, в інструкції 3 дано детальний опис дослідів.

Вибір варіанту інструкції для проведення експерименту учні здійснюють самостійно. Але це не означає, що вони мають працювати тільки за однією інструкцією 1, 2 або 3. Учням надається можливість самим розраховувати свої сили. Всі вони починають роботу, користуючись інструкцією 1. Якщо в когось відчувається утруднення в знаннях та вміннях для виконання дослідів, є можливість звернутися до інструкцій 2 або 3. Деталізуємо це прикладом.

Лабораторний дослід «Добування гідроксидів феруму і взаємодія їх з кислотами».

Інструкція 1

Завдання. Добудьте та дослідіть властивості ферум (II) і ферум (III) гідроксидів.

Дослід 1. Добування ферум (II) і ферум (III) гідроксидів.

Реактиви: FeSO_4 , FeCl_3 , NaOH .

Дослід 2. Взаємодія ферум (II) гідроксиду з кислотами.

Реактиви: $\text{Fe}(\text{OH})_2$, HCl , H_2SO_4 .

Дослід 3. Взаємодія ферум (III) гідроксиду з кислотами.

Реактиви: $\text{Fe}(\text{OH})_3$, HCl , H_2SO_4 .

Зробіть висновок про добування ферум (II) і ферум (III) гідроксидів та їхні властивості.

Інструкція 2

Завдання. Добудьте та дослідіть властивості ферум (II) та ферум (III) гідроксидів (рис.1).

Дослід 1. Добудьте ферум (II) і ферум (III) гідроксиди (рис.1, а).

Дослід 2. Взаємодія ферум (II) гідроксиду з кислотами (рис.1, б).

Дослід 3. Взаємодія ферум (III) гідроксиду з кислотами (рис.1, в).

Зробіть висновок про добування ферум (II) і ферум (III) гідроксидів в лабораторії та їхні властивості.

Інструкція 3

Завдання. Добудьте та дослідіть властивості ферум (II) та ферум (III) гідроксидів.

Дослід 1. Добування ферум (II) і ферум (III) гідроксидів. До розчинів солей FeSO_4 і FeCl_3 додайте розчин луку NaOH . Що спостерігаєте? Запишіть молекулярні та скорочені іонні рівняння реакцій.

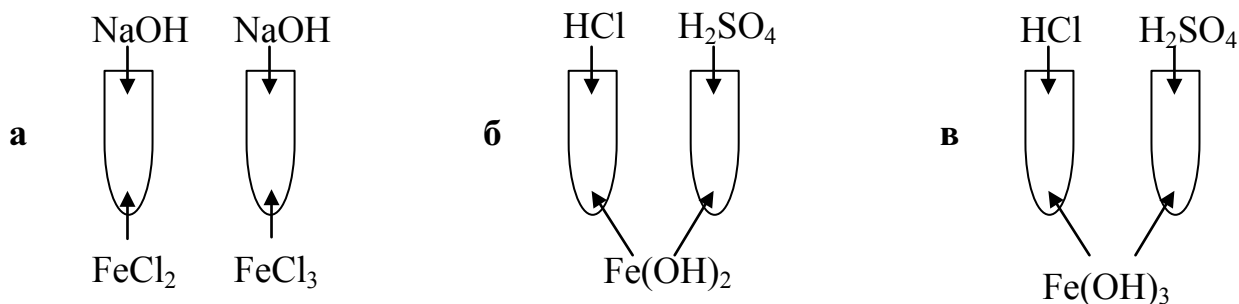


Рис.1. Добування ферум (II) та ферум (III) гідроксидів та їх властивості

Дослід 2. Взаємодія ферум (II) гідроксиду з кислотами. Одержаний у першому досліді ферум (II) гідроксид розділіть на дві пробірки. В одну пробірку додайте хлоридну кислоту, в другу – розчин сульфатної кислоти. Що спостерігаєте? Запишіть молекулярні та скорочені іонні рівняння реакцій.

Дослід 3. Взаємодія ферум (III) гідроксиду з кислотами.

Одержаний у першому досліді ферум (III) гідроксид розділіть на дві пробірки. У першу пробірку з ферум (III) гідроксидом додайте хлоридну кислоту, в другу – розчин сульфатної кислоти. Що спостерігаєте? Напишіть молекулярні та скорочені іонні рівняння.

Зробіть висновок про добування ферум (II) та ферум (III) гідроксидів у лабораторії та їхні властивості.

Важливу роль у формуванні та вдосконаленні дослідницьких умінь з хімії відіграють різні *види самостійних робіт* з використанням учнівського експерименту – демонстраційний експеримент, лабораторні досліді з метою актуалізації опорних знань, вивчення нового матеріалу, його вдосконалення, дидактичні ігри.

Учнівський демонстраційний експеримент використовують під час узагальнювального повторення та з метою застосування знань. Під час узагальнювального повторення демонструють такі досліді, які чимось схожі з показаними раніше, але не є їхніми копіями. Повторне демонстрування має доповнюватися новими знаннями. Демонстрування дослідів з метою застосування знань проводиться під час формування вмінь розв'язувати експериментальні задачі.

Виконання хімічних дослідів з метою повторення на початку уроку є основною метою встановлення зв'язку між уже вивченим і тим, що має бути вивчено. Наприклад, перед вивченням амфотерних гідроксидів, їхніх властивостей учні під час актуалізації опорних знань виконують лабораторні досліді щодо взаємодії лугів та нерозчинних основ з кислотами.

Учнівський експеримент, що виконується наприкінці уроку, може складатися із дослідів, аналогічних тим, які показував учитель або виконували учні. Повторні учнівські досліді мають доповнювати нові знання.

У навчанні хімії застосовують такі дидактичні ігри з використанням хімічного експерименту: ігри-мандрівки, ігри-змагання, хімічне лото тощо [6, с. 102–109]. Важливу роль у формуванні та вдосконаленні дослідницьких умінь учнів мають практикуми дослідницького характеру [10]. Аналіз програми з хімії [15] засвідчив відсутність практикумів. На нашу думку, їх можна організувати в кожному класі за рахунок резервного часу.

Оскільки одним із найважливіших методів хімії є синтез речовин, то зміст практикуму в 8-му класі має бути присвячений питанням добування основних класів неорганічних сполук, їхніх властивостей: 1) способи добування оксидів, їхні властивості; 2) способи добування основ, їхні властивості; 3) способи добування кислот, їхні властивості; 4) способи добування солей, їхні властивості.

Експериментальний практикум має суттєво відрізнятися від лабораторних дослідів та практичних робіт з хімії, його завдання мають бути складнішими і вимагати від учнів більших розумових зусиль, охоплювати кількісний експеримент [4].

Отже, дослідницька діяльність учнів на будь-якому етапі навчання хімії – ефективний засіб підвищення зацікавленості навчанням. Виконуючи дослідницькі завдання, «школярі практично оволодівають окремими елементами наукового пізнання, окремими діями пошукової діяльності і при цьому отримують насолоду від самостійних зусиль думки» [16, с. 83].

Надалі перспективним напрямом дослідження вважаємо проблему організації науково-дослідницької діяльності учнів з хімії.

Література

1. Балаев И.И. Домашний эксперимент по химии: пособие для учителей / И.И. Балаев. – М.: Просвещение, 1977. – 127 с.
2. Буринська Н.М. Хімія 8: підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Н.М. Буринська. – К., Ірпінь: ВТФ «Перун», 2008. – 200 с.
3. Васильєва П.Д. Обучение химии / П.Д. Васильєва, Н.Е. Кузнецова. – СПб.: КАРО, 2003. – 128 с. – (Модернизация общего образования).
4. Грабовий А. Кількісний хімічний експеримент / Андрій Грабовий // Біологія і хімія в школі. – 2008. – №2. – С. 33–35.

5. **Грабовий А.К.** Домашній хімічний експеримент / А.К. Грабовий // Вісник Черкаського університету. Серія: педагогічні науки. Вип. 127. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2008. – С. 25–35.
6. **Грабовий А.К.** Хімічний експеримент і освітні технології у загальноосвітніх закладах: метод. посібник для вчителів / А.К. Грабовий. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2008. – 196 с.
7. **Енциклопедія** освіти / Академія пед. наук України; гол. ред. В.Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1090 с.
8. **Іванова Р.Г.** Система самостійних робіт учасників при изученні неорганічної хімії: книга для учителя / Р.Г. Іванова, А.Г. Іюдко. – М.: Просвещение, 1988. – 160 с.
9. **Іванова Р.Г.** Самостійні роботи з хімії: посібник для вчителів / Р.Г. Іванова, Т.З. Савич, І.Н. Чертков. – К.: Рад. школа, 1986. – 216 с.
10. **Исаев Д.С.** Об організації практикумов дослідницького характеру / Д.С. Исаев // Хімія в школі. – 2001. – №9. – С. 53–58.
11. **Исаев Д.С.** Из опыта організації дослідницької діяльності / Д.С. Исаев // Хімія в школі. – 2011. – №4. – С. 67–68.
12. **Кірюшкін Д.М.** Методика навчання хімії: посібник для пед. ін-тів / Д.М. Кірюшкін, В.С. Полосін. – К.: Вища школа, 1974. – 416 с.
13. **Общая** методика обучения химии: содержание и методы обучения химии: пособие для учителей / Л.А. Цветков, Р.Г. Иванова, В.С. Полосин и др.; под ред. Л.А. Цветкова. – М.: Просвещение, 1981. – 224 с.
14. **Попель П.П.** Хімія: підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / П.П. Попель, Л.С. Крикля. – К.: Академія, 2008. – 232 с.
15. **Програма** для загальноосвітніх навчальних закладів: Хімія 7–11 класи / [Л.П. Величко, О.Г. Ярошенко]. – К.: Перун, 2006. – 32 с.
16. **Скаткин М.Н.** Проблемы современной дидактики / М.Н. Скаткин. – М.: Просвещение, 1984. – 252 с.
17. **Сологуб А.** Креативна хімічна освіта ліцеїстів / Анатолій Сологуб // Біологія і хімія в школі. – 2004. – №2. – С. 23–25.
18. **Сурин Ю.В.** Совершенствование химического эксперимента в условиях проблемно-развивающего обучения / Ю.В. Сурин // Хімія в школі. – 2008. – №8. – С. 61–67.
19. **Ярошенко О.Г.** Хімія: підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / О.Г. Ярошенко. – К.: Освіта, 2008. – 208 с.

Анотация

Андрій ГРАБОВИЙ Дослідницька діяльність учнів з хімії в загальноосвітніх навчальних закладах

У статті висвітлено методіку організації дослідницької діяльності учнів з хімії в загальноосвітніх навчальних закладах. Розглянуто типи дослідів у межах учнівського хімічного експерименту. Запропоновано приклади лабораторних дослідів, спрямованих на вдосконалення дослідницьких умінь школярів.

Ключові слова: методика, дослідницька діяльність учнів, хімічний експеримент, прийоми, вміння,

етапи навчально-дослідницької діяльності, шляхи удосконалення.

Андрей ГРАБОВОЙ

Исследовательская деятельность учащихся по химии в общеобразовательных учебных заведениях

В статье представлена методика организации исследовательской деятельности учащихся по химии в общеобразовательных учебных заведениях. Рассмотрены типы исследований в рамках ученического химического эксперимента. Предложены примеры лабораторных исследований, направленных на совершенствование исследовательских умений школьников.

Ключевые слова: методика, исследовательская деятельность учащихся, химический эксперимент, приемы, умения, этапы учебно-исследовательской деятельности, пути совершенствования.

Andriy GRABOVYI

Research activity of students of chemistry in general education institutions

The article deals with the methodology of research students in chemistry in secondary schools. Consider the types of experiences within the student's chemical experiment. An example of laboratory experiments aimed at improving the research skills of students.

Keywords: methodika, research activity of students, chemical experiment, technique, skills, stages of education and research activity, ways of improving.

