

УДК 371.13:54(07)

Грабовий А. К.  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ З ХІМІЇ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

У статті висвітлюються теоретичні узагальнення щодо змісту, структури, умов та методики формування експериментальних умінь та навичок учнів з хімії в загальноосвітніх навчальних закладах, визначені напрями удосконалення методики їх формування.

**Ключові слова:** загальноосвітні навчальні заклади; експериментальні вміння та навички учнів з хімії; зміст, структура, умови, методика формування умінь; напрями удосконалення методики формування експериментальних умінь та навичок з хімії.

Одним із пріоритетних завдань, визначених Національною доктриною розвитку освіти в Україні, є створення передумов для виховання особистості, здатної творчо мислити, самостійно приймати нестандартні рішення, гнучко реагувати на зміни в суспільному житті країни. Це зумовлює вивчення хімії спрямувати на прикладний, функціональний рівні. З огляду на це, актуальності набуває проблема формування експериментальних умінь і навичок учнів з хімії. З їх застосуванням учні можуть зустрітися на будь-якому виробництві (енергетичному, механічному, сільськогосподарському та інших) та в побуті.

У результаті аналізу літературних джерел з'ясовано, що проблема експериментальних умінь і навичок з хімії розроблялася науковцями за такими основними напрямками:

- 1) обґрунтування змісту, структури, методики формування умінь і навичок (П. О. Глоріозов, Д. М. Кирюшкін, В. С. Полосін);
- 2) розвиток експериментальних умінь і навичок (М. В. Зуєва);
- 3) диференціація умінь і навичок (В. Я. Виюрський);
- 4) роль експерименту з малими кількостями речовин у формуванні експериментальних умінь і навичок (А. О. Беліков, П. Н. Жуков, І. Н. Чертков);
- 5) роль дослідницького практикуму у формуванні експериментальних умінь і навичок (Д. С. Ісаєв);
- 6) формування експериментальних компетентностей учнів з хімії (М. М. Савчин).

Водночас проблема формування та розвитку експериментальних умінь і навичок учнів з хімії в умовах модернізації хімічної освіти потребує подальших досліджень.

Мета нашого дослідження полягає в теоретичному узагальненні літературних джерел щодо змісту, структури, умов та методики формування експериментальних умінь і навичок учнів з хімії в загальноосвітніх навчальних закладах, висвітленні напрямів удосконалення методики їх формування.

У педагогічній літературі більшість авторів визначає *уміння* як готовність або здатність доцільно виконувати розумові або фізичні дії при мінливих умовах. Як характерні ознаки вказуються усвідомленість дій відповідно до заданої мети. При цьому має бути вибір найправильніших і найкоротших шляхів. *Навички* звичайно визначаються як готовність швидко і вільно виконувати розумові або фізичні дії, коли способи їх виконання стають автоматизованими завдяки багаторазовим вправам. Автоматизацію в даному разі не можна розглядати як таку діяльність, яка зводиться до простого механічного виконання без участі свідомості. Сам процес засвоєння навичок має включати усвідомлення доцільності тих дій, на основі яких формуються навички.

Навичка виникає в результаті вправ – спеціально організованого багаторазового виконання дії. Суттєвою ознакою оволодіння навичкою є швидкість дії, що поєднується з високою якістю їх виконання.

Між знаннями, вміннями і навичками існує взаємодія, взаємопереходи. З самого процесу формування навички впливає її утворення й уміння. Поза вміннями немає навички. З іншого боку, оволодіння навичками відкриває можливості для утворення умінь більш високого рівня.

Аналіз літературних джерел [3; 4; 6; 7; 11] засвідчує про різні підходи щодо класифікації експериментальних умінь та навичок з хімії.

П. О. Глоріозов [4, с. 7-8] виокремлює три групи експериментальних умінь та навичок з хімії: лабораторні навички і вміння; вміння і навички фіксації пророблених дослідів; загальні організаційно-трудова вміння.

Д. М. Кирюшкін, В. С. Полосін [7, с. 86] виокремлюють технічні, організаційно-трудова та інтелектуальні вміння і навички.

В. Я. Вивюрський [3, с. 52] експериментальні вміння умовно поділяє на п'ять груп: 1) організаційні; 2) технічні; 3) вимірювальні; 4) інтелектуальні; 5) конструкторські. Цієї ж точки зору притримується і Д. С. Ісаєв [6].

І. П. Чертков, П. П. Жуков [11, с. 24-25] класифікують експериментальні вміння на основі змісту практичних робіт, які виконують учні, на: загальнолабораторні; вміння, пов'язані зі знаннями властивостей речовин; організаційні вміння.

Аналіз навчальних програм з хімії, зміст лабораторних дослідів та практичних робіт дали підстави виокремити такі групи експериментальних умінь і навичок: технічні, організаційні, інтелектуальні.

*Технічні вміння і навички* пов'язані з технікою виконання учнями лабораторних дослідів і практичних робіт:

- 1) користування лабораторним посудом, обладнанням, реактивами;
- 2) монтування приладів з готових деталей;
- 3) вимірювання об'ємів рідин, зважування на терезах;
- 4) проведення хімічних операцій (подрібнення, змішування твердих речовин, розчинення твердих речовин, нагрівання в пробірці, фільтрування, збирання газу витісненням повітря, виявлення речовин, одержання речовин в одну або декілька стадій, розпізнавання речовин);

- 5) дотримання правил безпеки життєдіяльності.

*Організаційні вміння і навички* пов'язані з організацією учнями експерименту:

- 1) планування експерименту;
- 2) підбір реактивів та обладнання;
- 3) організація спостережень;
- 4) підтримання охайності робочого місця;
- 5) раціональне використання часу, реактивів;
- 6) самостійність в роботі.

*Інтелектуальні вміння і навички* пов'язані з пізнавальною діяльністю учнів:

- 1) уточнення мети і визначення завдань експерименту;
- 2) визначення гіпотези;
- 3) використання наявних знань;
- 4) опис спостережень;
- 5) аналіз результатів експерименту;
- 6) узагальнення та висновки.

Процес формування умінь і навичок учнів з хімії Д. М. Кирюшкін та В. С. Полосін [7, с. 87-88] поділяють на три ступені: підготовчий, синтетичний та заключний.

На підготовчому, або аналітичному ступені, відбувається ознайомлення учнів з правилами роботи, виділення і осмислення кожної операції, дії виконуються внаслідок великих зусиль свідомості. На цьому ступені спостерігається найбільше помилкових дій.

На синтетичному ступені відокремлені операції зливаються в одне ціле, виникає необхідна координація дій. Учні, знаючи певні правила роботи, правильно здійснюють ті чи інші операції, але роблять це з великим напруженням свідомості, дії їх ще не доведені до автоматизму.

На заключному ступені внаслідок багаторазових операцій дії стають автоматичними, відпадають непотрібні рухи, робота проходить спокійно.

Тривалість зазначених ступенів розвитку експериментальних навичок з хімії залежить від різних умов, наприклад, від особливостей тієї чи іншої навички, характеру вправ, віку учнів тощо.

Практика переконує, що найуспішніше практичні вміння і навички з хімії формується за таких умов:

- 1) на початку формування окремі навички слід розчленувати на дрібні операції;
- 2) учитель пояснює порядок виконання всіх операцій і показує, як це робити;
- 3) учитель перевіряє, чи правильно його зрозуміли учні;
- 4) під час пояснення іноді корисно давати рисунки, які уточнюють окремі сторони виконуваної операції;
- 5) учитель попереджає учнів про ті помилки, які можуть трапитися в процесі виконання операцій.

Аналіз критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії [9, с. 7-8] показав, що найбільш загальними практичними навичками учнів з хімії є: техніка хімічного експерименту, спостереження, опис спостережень, формулювання висновків.

Розглянемо методику формування зазначених навичок. Спочатку вчитель, демонструючи досліди, звертає увагу на пророблені ним дії і називає їх. Він звертає також увагу на явища, які відбуваються при цьому, і також називає їх. Цей спосіб слід застосовувати два-три рази на початку вивчення хімії. Потім слід посилити активність учнів, пропонувати окремим учням описувати все, що проробляє вчитель і що при цьому відбувається. Решта учнів також спостерігають і вносять корективи і доповнення в опис досліду іншими учнями.

І зрештою, учитель ще більше активізує учнів: демонструє дослід без пояснень і пропонує учням описати його. Якщо результати спостережень будуть погані, він повторно демонструє дослід. Важливо демонстрацію дослідів поєднувати з евристичною бесідою.

Під час опитування необхідно передбачити час для розповіді учням про проведення досліди, повторної демонстрації ними виконаних речовин та приладів. На наступних уроках обов'язково виставляти раніше використані реактиви і прилади. У разі потреби необхідно повністю або частково повторити досліди, які забуті або недостатньо усвідомлені учнями.

Щоб спостереження було ефективним, слід додержувати таких умов:

- 1) роз'яснювати учням його необхідність і мету;
- 2) складати план спостережень і пояснювати техніку їх проведення;
- 3) підготовлювати учнів до спостережень, озброювати їх запасом знань і умінь;
- 4) забезпечувати активність спостереження, щоб учень сприймав не все підряд, що потрапляє в його поле зору, а відбирав потрібне, використовуючи запас своїх знань з хімії;
- 5) проводити спостереження систематично, щоб вони не були випадковим сприйманням речовин і хімічних реакцій.

Опис лабораторних дослідів учні проводять в робочих зошитах. Вони записують номер лабораторних дослідів, їх тему, стислий опис техніки виконання, спостереження, рівняння реакцій із зазначенням їх ефекту, висновки. Доцільно, щоб перші лабораторні досліди учні записували під супроводом учителя, а надалі їм надавати самостійність.

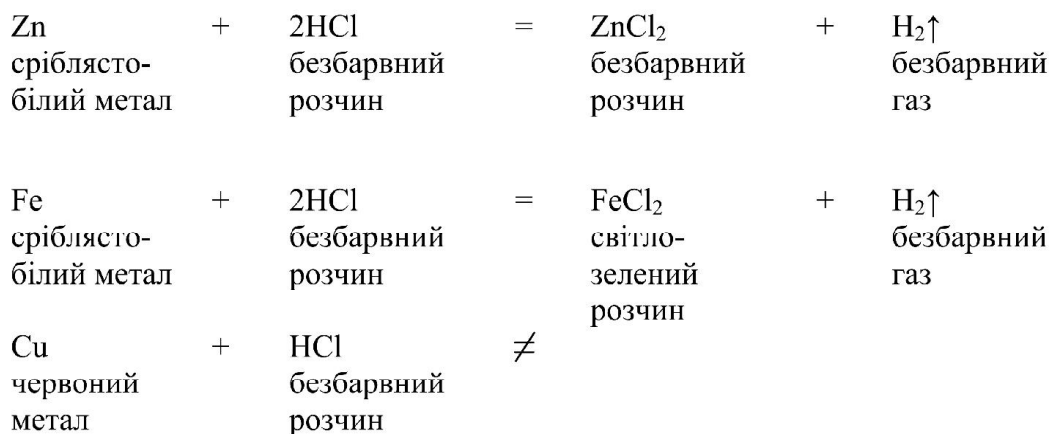
Звичайно, висновки до лабораторних дослідів будуть носити різний характер залежно від того, яка мета ставилась перед експериментом. Якщо завдання полягло в тому, щоб з'ясувати чи взаємодіють дані речовини, то у висновку має бути підтвердження або спростування цієї взаємодії. Якщо завданням передбачається одержати речовину, у

висновку необхідно зазначити, чи одержана ця речовина.

Наведемо приклад оформлення лабораторного досліду.

Лабораторний дослід 2. Тема: взаємодія хлоридної кислоти з металами.

В одну пробірку помішають цинк, в другу – залізо, в третю – мідь. В кожну з пробірок додають хлоридну кислоту об'ємом 1 см<sup>3</sup>. В пробірках 1 і 2 спостерігають виділення бульбашок безбарвного, без запаху газу.



Висновок: швидше з кислотою взаємодіють цинк, потім залізо, мідь не взаємодіє.

Набуті вміння в опису лабораторних дослідів вдосконалюються під час складання звіту учнями про виконані практичні роботи.

Практика показує, що доцільною слід вважати таку форму звіту про практичну роботу, яка найбільше задовольняє вимогам розвитку учнів у процесі навчання. Це може бути, наприклад, короткий звіт про практичну роботу, під час складання якого учень має дотримуватися певної послідовності:

- 1) дата виконання, номер, тема практичної роботи;
- 2) мета;
- 3) назва кожного досліду;
- 4) короткий опис ходу досліду (рисунок приладу, якщо це потрібно) з зазначенням всіх спостережень (утворення або розчинення осаду, зміна кольору, виділення газу, його запах, тепловий ефект реакції тощо);
- 5) пояснення спостережень і рівняння відповідних реакцій;
- 6) висновки [1, с. 125].

Звіт має бути ілюстрований малюнками, якщо це потрібно. До характеру і якості малюнків висуваються певні вимоги – правильність зображення і взаємного розташування частин приладів, співвідношення їх розмірів. Не слід дозволяти учням копіювати малюнки приладів з підручників. Учню пропонують малювати ті прилади, з якими він працює. Малюнки у звітах учнів мають бути в розрізі від руки. З прийомами малювання учнів ознайомлюють під час демонстрування щодо вивчення властивостей речовин [8, с. 92-100].

Враховуючи якість звіту, якість експериментальних умінь і навичок та критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії, учитель оцінює досягнення учнів з даної практичної роботи [11, с. 7-8].

Для визначення якості експериментальних умінь і навичок учнів учитель може скористатися картками, які свого часу пропонував П. О. Глоріозов [4, с. 27]. При цьому вчителю допомагає спеціальний зошит для умінь і навичок учнів та виявлення їх розвитку. В цьому зошиті для кожної практичної роботи відводиться стільки сторінок, скільки паралельних класів буде її виконувати. На останній сторінці кожної роботи зверху по горизонталі наводиться перелік прийомів і операцій, які учні мають виконати під час роботи. Зліва по вертикалі – записуються прізвища учнів кожного класу (на окремій

сторінці). В клітинках, що утворюються внаслідок перехресчування горизонтальних і вертикальних ліній, позначається умовними знаками наявність і характер уміння в кожного учня, наприклад: “+” (плюс) – правильно, “-” (мінус) – неправильно, “0” (нуль) – дія не виконана. Так, при виконанні практичної роботи на тему “Добування кисню в лабораторії та вивчення його властивостей” перелік дій – лабораторних прийомів і операцій – може бути таким:

- 1) закривання пробірки корком з газовідною трубкою;
- 2) перевірка герметичності приладу;
- 3) закріплення пробірки в лапці штатива;
- 4) наливання в пробірку гідроген пероксиду;
- 5) додавання в пробірку манган(IV) оксиду;
- 6) збирання кисню в склянку;
- 7) спалювання вуглики в кисні;
- 8) порядок і чистота на робочому місці.

Такий підхід дає можливість кожну експериментальну роботу, яку учень виконує самостійно, перевірити й оцінювати не тільки за результатом, а й за процесом її виконання, враховуючи сформованість практичних умінь учня.

На основі аналізу літературних джерел, досвіду роботи вчителів нами виокремлено деякі напрями вдосконалення методики формування і розвитку експериментальних умінь і навичок учнів з хімії:

- 1) посилення дослідницької функції експерименту;
- 2) використання групової форми виконання експерименту;
- 3) використання індивідуально-диференційованих завдань;
- 4) ширше впровадження практикумів з хімії;
- 5) застосування робочих зошитів для практичних робіт на друкованій основі;
- 6) застосування віртуального експерименту.

Застосування дослідницького методу дає можливість реалізувати самий вищий етап проблемного навчання, учні проявляють при цьому максимальну самостійність у розв’язанні нових для них проблем, які потребують застосування вмінь аналізувати умову, вихідні дані, застосовувати різні дії. В зв’язку з цим завдання лабораторних дослідів мають мати дослідницьку форму. Досліди мають бути для учнів посильними:

1. Дослідіть, з яким металом – магнієм чи міддю – відбуватиметься взаємодія етанової кислоти.

2. Дослідним шляхом з’ясуйте, чи взаємодіє етанова кислота з натрій гідроксидом.

Така форма завдань викликає пошукову дослідницьку діяльність учнів.

Групова робота об’єднує учнів у ланки по 2 або по 4 учні. Обов’язковими елементами групової роботи є: постановка і усвідомлення мети (загальногрупового завдання); виконання індивідуального завдання кожним учасником роботи відповідно до спільної мети; обов’язкова взаємна перевірка результатів роботи кожного, допомога і пояснення один одному утруднень, що виникають; формулювання висновку на основі узагальнення результатів, здобутих кожним членом групи; співвідношення висновку з поставленою на початку роботи метою.

Як приклад групової роботи наведемо виконання учнями 8 класу лабораторних дослідів щодо вивчення властивостей нерозчинних у воді основ.

*Мета:* вивчити реакції між нерозчинними основами і кислотами.

1. Перевірте, чи будуть реагувати з кислотами нерозчинні основи.

Перший учень працює з  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  і  $\text{HNO}_3$

Другий учень працює з  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  і  $\text{HNO}_3$ .

Третій учень працює з  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  і  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Четвертий учень працює з  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  і  $\text{HCl}$ .

Перевірте результати дослідів один в одного. Зробіть загальний висновок.

2. З’ясуйте суть реакцій між нерозчинними основами і кислотами.

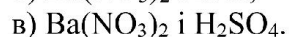
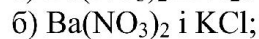
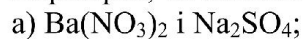


Складіть рівняння проведеної реакції і надпишіть назви під усіма речовинами, які беруть у ній участь. Зробіть загальний висновок.

Індивідуально-диференційовані завдання враховують рівень підготовки та індивідуальні особливості учнів. Як приклад індивідуально-диференційованих завдань наведемо виконання учнями 9 класу лабораторних дослідів на тему “Реакції йонного обміну”.

*Варіант 1* (нескладний)

Перевірте, чи можливі реакції між розчинами, формули яких:



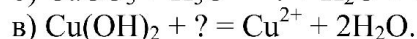
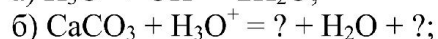
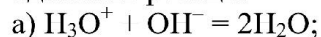
Складіть повні і скорочені йонні рівняння проведених реакцій.

*Варіант 2* (середньої складності)

Користуючись виданими вам розчинами, добудьте сполуки складу  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Складіть повні і скорочені йонні рівняння реакцій.

*Варіант 3* (ускладнений)

Здійсніть реакції:



Напишіть повні і доповніть скорочені йонні рівняння.

При формуванні експериментальних умінь і навичок учнів з хімії, на думку Д. С. Ісаєва [6], доцільно використовувати активні форми експериментальної роботи – практикуми дослідницького характеру. Вони мають проводитися в кожному класі і носити узагальнюючий, дослідницький характер.

Чималу роль у формуванні та вдосконаленні експериментальних умінь з хімії відіграють зошити для практичних робіт з друкованою основою [10]. Такі зошити економлять час учнів під час складання звіту, привчають до точності, стислості у висновках. Але вони сприяють суб'єктивізму в оцінюванні експериментальних умінь учнів. Уміння складати звіт про проведення лабораторних дослідів чи про практичну роботу треба доводити до рівня навичок [1, с. 68].

Останнім часом широкого застосування в навчанні хімії набули віртуальні хімічні лабораторії [2]. Практика засвідчує, що віртуальні досліди можуть бути використані для ознайомлення учнів з технікою виконання експерименту, хімічним посудом та обладнанням в кабінеті хімії та вдома. Це дозволяє учням краще підготуватися до проведення подібних дослідів у реальних умовах. Проведення віртуальних експериментів допомагає учням оволодіти навичками запису спостереження, складання звітів та їх аналізу.

Проведений теоретичний аналіз літературних джерел з проблеми дослідження показав, що проблема формування і розвитку експериментальних умінь і навичок учнів з хімії є актуальною і потребує всебічних досліджень. У результаті теоретичного узагальнення виокремлено зміст, структуру, умови та методіку формування експериментальних умінь і навичок учнів з хімії, деякі напрями її удосконалення.

Подальші дослідження вбачаємо у розробці методичного супроводу щодо формування експериментальних умінь і навичок учнів хімії, визначенні рівнів їх сформованості.

#### **Використана література:**

1. Буринська Н. М. Методика викладання хімії: Теоретичні основи / Н. М. Буринська. – К. : Вища шк., 1987. – 255 с.
2. Віртуальна хімічна лабораторія для 8-11 класів [електронний ресурс]: педагогічний програмний засіб / Л. П. Величко, Г. А. Лашевська, Н.В. Титаренко. – К. : Інститут педагогіки АПН України, Квazar-

- Мікро, 2005. – 1 електрон. опт. Диск (CD-ROM): кольор., 12 см. – назва з екрану.
3. Вивюрский В. Я. О дифференцированном подходе к формированию экспериментальных умений / В. Я. Вивюрский // Химия в школе. – 1984. – № 2. – С. 52-54.
  4. Глориозов П. А. Формирование умений и навыков в процессе обучения химии / П. А. Глориозов. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 87 с.
  5. Зуева М. В. Развитие учащихся при обучении химии. Пособие для учителей / М. В. Зуева. – М. : Просвещение, 1978. – 190 с.
  6. Исаев Д. С. Формирование экспериментальных умений учащихся при использовании практикумов исследовательского характера (2007 – 2008 учеб. год) : [электронный ресурс] / Д. С. Исаев. – Режим доступа : <http://festival.1september.ru/articles/500007/>
  7. Кірюшкін Д. М. Методика навчання хімії / Д. М. Кірюшкін, В. С. Полосін. – К. : Вища шк., 1974. – 416 с.
  8. Найдан В. М. Використання засобів навчання на уроках хімії: посібник для вчителів / В. М. Найдан, А. К. Грабовий. – К. : Радянська школа, 1988. – 218 с.
  9. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів: Хімія. 7-11 класи / [Л. П. Величко, О. Г. Ярошенко]. – К. : Перун, 2006. – 32 с.
  10. Рошаль О. Д. Зошит для лабораторних і практичних робіт з хімії. 9 клас / О. Д. Рошаль. – Харків : Веста : Видавництво "Ранок", 2004. – 40 с.
  11. Чертков И. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов: Кн. для учителя / И. Н. Чертков, П. Н. Жуков. – М. : Просвещение, 1989. – 191 с.

***Грабовий А. К. Экспериментальные умения и навыки по химии учащихся общеобразовательных учебных заведений.***

*В статье рассматриваются теоретические обобщения содержания, структуры, условий и методики формирования экспериментальных умений и навыков учащихся по химии в общеобразовательных учебных заведениях, направления их совершенствования.*

**Ключевые слова:** *общеобразовательные учебные заведения; экспериментальные умения и навыки учащихся по химии; содержание, структура, условия, методика формирования умений; направления усовершенствования методики формирования умений и навыков по химии.*

***Graboviy A. K. Experimental skills and abilities of chemistry students general educational establishments.***

*The article highlights the theoretical generalizations about the content, structure, terms and method of forming the experimental skills and abilities of students in chemistry in general educational establishments, identified areas of improvement methods of their formation.*

**Keywords:** *general education establishments; experimental skills and abilities of students in chemistry; the content, structure, conditions, methods of forming skills and abilities; areas of improvement methods of forming the experimental skills and abilities of students in chemistry.*

УДК 371:38:331.045

***Дембіцька С. В., Кобилянський О. В.***  
***Вінницький національний технічний університет***

**ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ  
ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ОХОРОНИ ПРАЦІ**

*У статті визначені напрямки вдосконалення методики проведення лабораторних робіт з охорони праці. Розглядається організація частково-пошукових лабораторних робіт із використанням сучасних вимірювальних приладів, які спрямовані на посилення практичної спрямованості курсу, формування у студентів умінь, навичок і компетенцій самостійного розв'язання складних виробничих завдань.*