

## ШКІЛЬНИЙ ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В УМОВАХ ПРОФІЛІЗАЦІЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Куленко О.А.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

У статті розкрито сутність понять: зміст, мета, завдання, функції шкільного хімічного експерименту у класах хіміко-біологічного профілю загальноосвітньої школи. Розглянуто види навчального хімічного експерименту як невід'ємної частини словесно-наочно-практичних методів навчання хімії.

**Ключові слова:** профільне навчання, шкільний хімічний експеримент, демонстраційний хімічний експеримент, лабораторні роботи, практичні заняття, експериментальні задачі з хімії.

**Актуальність дослідження.** Сучасна шкільна освіта стає стратегічною основою розвитку особистості. Вона формує і виховує молоду людину, здатну до саморозвитку, до опрацювання різноманітної інформації, використання одержаних знань, що необхідні їй для подальшого життєвого і професійного вибору, які допоможуть орієнтуватися в сучасних реаліях, бути підготовленою до життя у XXI столітті. Можна впевнено сказати, що й природнича освіта стає більш практичною. А розв'язання проблеми функціональності набутих знань потребує нових підходів для подальшого вдосконалення змісту, форм, методів та способів навчання, спрямованих на реалізацію творчої активності в учнів, пошуку таких комбінацій, які б дали змогу створити базу для забезпечення максимальної активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках хімії.

Хімія – експериментально-теоретична наука, тому при вивченні її основ важливу роль відіграє хімічний експеримент – складова частина навчально-виховного процесу. Якщо подумки простежити історичний шлях хімічної науки, то можна переконатися в тому, що в її розвитку провідне місце належить експерименту. Усі вагомі теоретичні відкриття в хімії є результатом узагальнення численних експериментальних фактів. Пізнання природи речовин досягається за допомогою хімічного експерименту, він розкриває взаємозв'язки і взаємозалежності між ними. Ефективність уроку з хімії в повній мірі залежить від організації хімічного експерименту, бо саме він є джерелом знань і критерієм істинності. Ці функції залишаються не змінними, не дивлячись на те, що в методиці викладання хімії постійно змінюються співвідношення учнівського та демонстраційного експерименту.

Хімічний експеримент є засобом набуття міцних знань, формування стійкого інтересу до предмета, виховання кращих людських рис. Хімічний експеримент сприяє формуванню системи наукових понять і уявлень про речовини та процеси, удосконаленню і закріпленню теоретичних знань, розвитку практичних умінь і навиків, зацікавленості знаннями й активним мисленням. Знайомить школярів з деякими прийомами науково-хімічного дослідження, підвищує рівень засвоєння теоретичного матеріалу, розвиває спостережливість, пізнавальну активність, виступає психологічним інструментом впливу і розвитку мотивації до вивчення хімії. Тому вчені, педагоги, методисти, вчителі завжди приділяли значну увагу проблемам шкільного хімічного експерименту.

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах реформування природничої освіти має бути посилена практична направленість знань. Реалізація експериментальної частини навчання хімії вимагає від майбутнього вчителя високої і всебічної професій-

ної підготовки, глибокого розуміння змісту, мети та завдань хімічного експерименту в навчально-виховному процесі, творчої активності у застосуванні ефективних методів навчання. У практиці роботи молодих учителів іноді зустрічається підхід до шкільного хімічного експерименту, який можна назвати «демонстрація-практична робота». Він базується на тому, що вчитель демонструє дослід, а учні у зошитах для практичних занять оформлюють їх результати. Нерідко одна форма експерименту замінюється іншою, наприклад, лабораторні дослідження – демонстраціями і навпаки. На жаль, сьогодні ще зустрічається «крейджаний» підхід, коли вчитель заміняє демонстраційні дослідження записами на дошці. Аналіз стану навчання хімії свідчить про те, що в шкільній практиці існує чимало недоліків, пов'язаних з організацією і проведенням шкільного хімічного експерименту, які викликані зміною співвідношення між учнівським та демонстраційним експериментом, їх змістом, завданнями, функціями та метою.

**Аналіз останніх досліджень.** Питанням шкільного хімічного експерименту в умовах реформування навчально-виховного процесу присвячена значна низка наукових праць [1-5; 8-10], у яких розглядаються актуальні проблеми організації і проведення різних форм навчального експерименту як невід'ємної частини словесно-наочно-практичних методів навчання хімії; висвітлюються основні завдання та функції.

**Мета статті** полягає у теоретичному обґрунтуванні та детальному аналізі ефективності застосування шкільного хімічного експерименту у класах хіміко-біологічного профілю загальноосвітніх шкіл.

**Виклад основного матеріалу.** На сьогодні одним з пріоритетів модернізації шкільної освіти є профілізація старшої школи. Вона може здійснюватися через профільну школу, тобто самостійний освітній заклад, який обрав для себе певну спеціалізацію, або шляхом профільного навчання у старших класах загальноосвітньої школи. Профільне навчання – це вид диференційованого навчання, який передбачає врахування освітніх потреб, нахилів і здібностей учнів, та створення умов для навчання старшокласників відповідно до їхнього професійного самовизначення, що забезпечується за рахунок змін у цілях, змісті, структурі та організації навчального процесу [6]. Метою профільного навчання є забезпечення можливостей для рівного доступу учнівської молоді до здобуття загальноосвітньої профільної та початкової допрофесійної підготовки, неперервної освіти впродовж усього життя, виховання особистості, здатної до самореалізації, професійного зростання і мобільності в умовах реформування сучасного суспільства. Профільне навчання спрямоване на набуття старшокласниками

навичок самостійної науково-практичної, дослідницько-пошукової діяльності, розвиток їхніх інтелектуальних, психічних, творчих, моральних, фізичних, соціальних якостей, прагнення до саморозвитку та самоосвіти. Основними завданнями профільної освіти є:

- створення умов для врахування й розвитку навчально-пізнавальних і професійних інтересів, нахилів, здібностей і потреб учнів старшої школи в процесі їхньої загальноосвітньої підготовки;
- виховання в учнів любові до праці, забезпечення умов для їхнього життєвого і професійного самовизначення, формування готовності до свідомого вибору і оволодіння майбутньою професією;
- формування соціальної, комунікативної, інформаційної, технічної, технологічної компетенції учнів на допрофесійному рівні, спрямування молоді щодо майбутньої професійної діяльності;
- забезпечення наступно-перспективних зв'язків між загальною середньою і професійною освітою відповідно до обраного профілю.

Профільне навчання ґрунтується на таких принципах:

- фуркації (розподіл учнів за рівнем освітньої підготовки, інтересами, потребами, здібностями і нахилами);
- варіативності й альтернативності (освітніх програм, технологій навчання і навчально-методичного забезпечення);
- наступності та неперервності (між допрофільною підготовкою і профільним навчанням, професійною підготовкою);
- гнучкості (змісту і форм організації профільного навчання, зокрема дистанційного; забезпечення можливості зміни профілю);
- діагностико-прогностичної реалізованості (виявлення здібностей учнів з метою їх обґрунтованої орієнтації на профіль навчання) [6; 7].

Кожна природнича наука, зокрема й хімія, розпочинається з нагромадження фактів. Факти лежать в основі теорій, а теорії пояснюють і узагальнюють наукові знання. Роль експерименту при цьому подвійна. З одного боку, хімічний експеримент сприяє добору фактів, з іншого – на основі фактичного матеріалу формуються теоретичні питання. Відповідно до сучасного проекту державного стандарту хімічної освіти, в Україні посилено вимоги до розвитку наукового мислення учнів, ознайомлення їх із методами наукового пізнання, неформальним виконанням хімічного експерименту. Шкільний хімічний експеримент, відбиваючи експериментальний характер хімічної науки, у навчальному процесі реалізується через широке впровадження різних видів експерименту: демонстраційних і лабораторних дослідів, практичних робіт, позакласних спостережень, домашніх дослідів. Доречно зазначити, що в навчальному процесі хімічний експеримент виконує дещо іншу функцію, ніж у науковому пізнанні, оскільки він сприяє саме чуттєво-наочному обґрунтуванню теоретичних знань, які засвоюються учнями. Тому за метою, яку навчальний експеримент реалізує в процесі навчання хімії, його можна класифікувати наступним чином [1]:

1. *Базовий (препаративний) експеримент* – експеримент, на основі якого відбувається накопичення фактів, який безпосередньо не призводить до виникнення теорій, але учні при цьому набувають конкретних уявлень про речовини, хімічні процеси, навчаються різних хімічних операцій. Цей вид експерименту включає основні та допоміжні досліді. Основні досліді – це такі демонстраційні та лабораторні досліді, які дають учням безпосередні знання

про суть процесів і явищ, що вивчаються. Допоміжні досліді – досліді, які допомагають висвітлювати суттєві ознаки речовини, явищ, та підтверджують пояснення вчителя, роблять його наочним і зрозумілим.

2. *Фундаментальний експеримент* – експеримент, який історично відіграв принципову роль у розвитку нових теоретичних поглядів у хімічній науці. Цей вид експерименту включає досліді з історичним змістом.

3. *Експеримент, пов'язаний із методами його використання в хімічній науці.* Це такий експеримент, який сприяє перетворенню гіпотези в теорію або підтверджує відому учням теорію, ознайомлює учнів із науковим пізнанням, наближає їх до дослідження в самій хімічній науці. Це проблемний експеримент.

4. *Хімічний експеримент як вид практики.* Такий експеримент використовується для застосування теоретичних знань учнів, подальшого вдосконалення експериментальних вмій і навичок. Цей вид експерименту включає практичні роботи, розв'язування експериментальних задач [1-5].

Іншою інтегруючою компонентою системи шкільного хімічного експерименту є навчальні досліді, які й утворюють відповідну підсистему, що включає наступні структурні елементи: якісні й кількісні досліді; демонстраційний експеримент (показ демонстраційних дослідів; моделювання процесів і явищ за допомогою ЕОМ; демонстрація схем, таблиць, діючих моделей); учнівський експеримент (лабораторні досліді, практичні роботи); позакласний експеримент (індивідуальні спостереження й досліді, гуртковий експеримент); домашній експеримент (досліді й спостереження); фундаментальний експеримент (базис теорії; основи методів дослідження в хімії); експеримент з малими кількостями речовин (мікро- та напівмікрометод, крапельний аналіз) [8, 9]; експеримент ужиткового характеру.

Шкільний хімічний експеримент у класах хіміко-біологічного профілю загальноосвітньої школи поділяється на: а) демонстраційний; б) лабораторні досліді; в) практичні роботи; г) тематичні практики [1; 4].

*Демонстраційний хімічний експеримент* проводиться вчителем або учнями перед усім класом. Демонстрування дослідів у процесі викладання навчального матеріалу сприяє формуванню в учнів певних хімічних уявлень і наукових понять. Досліді конкретизують, роблять зрозумілішими і більш переконливими пояснення вчителя, його міркування під час усного викладу нового матеріалу, збуджують і підтримують у школярів інтерес до предмета. За допомогою демонстраційного експерименту вчитель керує розумовою діяльністю школярів, спрямовує хід їхніх думок в потрібному напрямі під час вивчення речовин, явищ і зв'язків між ними. З цього випливає непорушне правило для вчителів хімії: демонстрування дослідів повинно органічно пов'язуватись із словом вчителя і матеріалом, що викладається. Демонстраційний хімічний експеримент повинен бути науковим, безпечним, простим. До нього звертаються:

а) на початку курсу хімії, коли учні ще не оволоділи навичками роботи з хімічними речовинами, посудом і не вміють спостерігати за хімічними процесами, прийомами роботи, маніпуляціями;

б) коли досліді складні для самостійного виконання учнями (добування хлороводню, озону, сірки(IV) оксиду і окислення його при наявності каталізатора, синтез аміаку тощо);

в) коли досліді небезпечні (дія концентрованої сіркової кислоти на метали, вибух суміші водню і

кисню, горіння заліза в хлорі, бромовання і нітрування бензену тощо);

г) коли робота з великою кількістю реактивів є методично виправданою.

Демонстраційні досліди повинні бути органічною частиною уроку та не переважувати його. Вони застосовуються для мобілізації уваги учнів, створення проблемної ситуації, з'ясування теми занять, ілюстрації певних положень і можуть супроводжувати розповідь, бесіду, пояснення, лекцію вчителя, їх можна використовувати і під час опитування учнів, повторення і закріплення вивченого. Демонстраційні досліди можуть чудово ілюструвати всі три ступені пізнавального процесу – бути джерелом живого споглядання, підставою для абстрактного мислення і критерієм істинності суджень учителя й учнів.

*Лабораторні роботи* – це короточасний учнівський експеримент, який школярі виконують під керівництвом учителя, відповідно до інструкції підручника для здобуття й закріплення знань. Вони сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню практичних умінь і навичок, ознайомлюють учнів з окремими науковими дослідженнями. Лабораторні роботи є ефективним засобом формування системи наукових понять і методом навчання учнів раціонального мислення. Методика проведення лабораторних робіт з хімії передбачає підготовку вчителя й учнів до роботи, проведення досліду, підбиття його підсумків.

Невід'ємною складовою хімічної освіти є *практичні роботи*, що проводяться відразу ж після вивчення відповідних тем програми з метою вдосконалення, закріплення, конкретизації вже здобутих знань, умінь і навичок та їх перевірки. Згідно з методикою викладання хімії практичні роботи виконують три основні функції – освітню, виховну і розвивальну. *Освітня функція* практичних робіт полягає в тому, що під час їх виконання учні свідомо засвоюють хімічні знання, навчаються використовувати їх на практиці, опановують методи експериментування, набувають практичних умінь і навичок. *Виховна функція* проявляється у формуванні в учнів таких рис особистості, як акуратність, уважність, працелюбність, вміння долати труднощі, впевненість у своїх силах. *Розвивальна функція* полягає у розвитку спостережливості, самостійності, інтелектуальних та експериментальних умінь школярів тощо [1]. Практичним роботам також відводиться узагальнююча, контролююча функції та функція допуску до тематичного оцінювання.

При цьому слід пам'ятати, що організація практичних робіт з хімії у класах хіміко-біологічного профілю загальноосвітньої школи спрямовується на вирішення двох основних взаємопов'язаних завдань: а) розвиток в учнів самостійності пізнавальної діяльності; б) навчання використовувати здобуті знання та вміння. Виконання практичних робіт, як одного з етапів вивчення хімії, допомагає учням глибше розуміти наукові факти, теорії, взаємозв'язки та послідовність пізнання в цілому, формує експериментальні вміння і навички, а також навчає застосовувати здобуті теоретичні знання на практиці. Школярі свідомо засвоюють знання про властивості речовин, способи їх добування, наочно переконаються у якісних і кількісних характеристиках речовин, набувають необхідних експериментальних умінь і навичок для безпечного поводження з речовинами в побуті та під час виробничої діяльності.

*Експериментальні задачі з хімії* – це завдання практичного характеру, відповіді на які учні знахо-

дять у процесі спостережень за дослідами. На відміну від лабораторних і практичних робіт, експериментальні задачі школярі розв'язують самостійно, без додаткових інструкцій вчителя. За своїм змістом експериментальні задачі можуть бути: а) на спостереження та пояснення явищ; б) на добування розчинів; в) на проведення характерних реакцій; г) на розпізнавання речовин.

Експериментальні задачі з хімії можна розв'язати методами: аналітико-синтетичним, методом гіпотез і проб. Але здебільшого експериментальні задачі з хімії розв'язуються аналітико-синтетичним методом. За таким методом школярі спочатку визначають хід розв'язання, а потім дають йому всебічне обґрунтування. Робота над задачею розбивається на окремі етапи, кожний з яких підтверджується рівняннями реакцій. Вибір методу розв'язання експериментальних задач залежить від наявності в учнів теоретичних знань та практичних умінь. Експериментальні задачі поглиблюють знання з хімії та сприяють розвитку логічного мислення, змушують учнів порівнювати, осмислювати, аналізувати.

Окремі фундаментальні досліди у процесі навчання хімії розглядаються у формі *мисленнєвого (уявного) експерименту*. Мисленнєві експерименти набули важливого значення в хімічній науці, одночасно увійшовши до основного змісту шкільного курсу хімії, оскільки вони дають змогу з'ясувати особливості та специфіку окремих понять, теорій хімії. Зокрема, у квантовій хімії завдяки мисленнєвому експерименту вдається зрозуміти дуалістичні властивості електронів – квантові й хвильові, формувати поняття «електронна хмара», «форма електронної орбіталі» тощо.

Організація учнівського експерименту також може бути різною:

а) індивідуальною, коли кожен учень самостійно виконує всі досліди;

б) груповою, коли учні, що сидять за одним столом, виконують одну роботу, але функції між ними розподілені;

в) колективною, коли учні, що сидять за різними столами, виконують різні досліди, після чого доповідають у класі про добути результати і спільними зусиллями доходять колективних висновків.

Найбільш успішно робота проходить тоді, коли лабораторні досліди і практичні заняття проводяться фронтально, де учні працюють індивідуально або парами. Обов'язковим етапом самостійної експериментальної роботи учнів є підведення підсумків, формулювання висновків. Ця частина роботи може виконуватися як в усній, так і в письмовій формі залежно від призначення учнівського експерименту. Лабораторні досліди найчастіше обговорюються усно в процесі бесіди. Учні лише записують у робочих зошитах рівняння проведених реакцій, зазначають умови, агрегатний стан добутих продуктів (газ, осад), інколи колір речовин, їхню розчинність. Оцінки за виконання лабораторних дослідів навчального характеру, які проводяться на уроці в процесі вивчення матеріалу, не виставляються.

При розгляді ролі і основних завдань шкільного хімічного експерименту як дослідницького методу навчання, і як засобу активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, ми дійшли до висновку, що дослідницький та творчий методи, як особливі методи вивчення хімії, найбільш доцільно використовувати в профільних класах [7]. Необхідно зазначити, що відтворення фундаментальних дослідів у шкільних умовах не завжди вдається. Тому одні з них відтворюють за допомогою наявного навчального обладнання,

інші – ілюструються за допомогою моделей, а деякі, технічно складні фундаментальні досліді, розглядаються на основі різних форм наочності, схем, макетів, відеофільмів, віртуального експерименту.

У класах хіміко-біологічного профілю загальноосвітньої школи краще проводити досліді частково-пошукового характеру протягом вивчення всього курсу хімії. У формі практичних занять досліді здійснюються під час експериментального розв'язування задач, а у формі лабораторних дослідів – стають органічною частиною проблемного навчання. Учитель керує лабораторними дослідіми учнів, даючи їм можливість самостійно вести пошук відповідей на поставлене запитання. Звичайно, пошукова діяльність учнів при цьому буває різної складності. Це залежить від змісту матеріалу, що вивчається, і загальної підготовленості учнів. У одних випадках учитель сам ставить мету, допомагає учням намітити план роботи і з'ясувати можливі труднощі на шляху до одержання висновку. Школярам залишається лише провести дослід, вивчити ознаки реакцій, зазначити суттєві моменти для формулювання правильного висновку. У інших випадках учитель лише підводить школярів до висування мети. Вони самостійно її формулюють,

планують проведення досліді, здійснюють його і роблять висновок. Такий учнівський експеримент вже має дослідницький характер.

**Висновки.** Шкільний хімічний експеримент, відображаючи експериментальний характер хімічної науки, у навчальному процесі реалізується через широке впровадження різних видів експерименту: демонстраційних і лабораторних дослідів, практичних робіт, позакласних спостережень, домашніх дослідів. У навчальному процесі хімічний експеримент виконує дещо іншу функцію, ніж у науковому пізнанні, оскільки він сприяє саме чуттєво-наочному обґрунтуванню теоретичних знань, які засвоюються учнями. Виконання навчальних дослідів допомагає учням профільних класів глибше зрозуміти наукові факти, теорії, взаємозв'язки та послідовність пізнання в цілому, формує експериментальні вміння і навички, а також навчає застосовувати здобуті теоретичні знання на практиці. Школярі свідомо засвоюють знання про властивості речовин, способи їх добування, наочно переконаються в якісних і кількісних характеристиках речовин, набувають необхідних експериментальних умінь і навичок для безпечного поводження з речовинами в побуті та під час виробничої діяльності.

#### Список літератури:

1. Бурина Н. М. Методика викладання хімії / Н. М. Бурина – К.: Вища шк., 1987. – 255 с.
2. Верховський В. Н. Техніка і методика хімічного експерименту в школі / В. Н. Верховський – Т. 1. – К.: Рад. шк., 1950. – 351 с.
3. Грабецкий А. А. Использование средств обучения на уроках химии / А. А. Грабецкий, Л. С. Зазнобина, Т. С. Назарова – М.: Просвещение, 1988. – 160 с.
4. Зайцев О. С. Методика обучения химии / О. С. Зайцев – М.: Владос, 2000. – 375 с.
5. Назарова Т. С. Химический эксперимент в школе / Т. С. Назарова, А. А. Грабецкий, В. Н. Лаврова – М.: Просвещение, 1987. – 240 с.
6. Концепція профільного навчання в старшій школі [Текст] // Сільська школа України. – 2004. – № 19-20. – С. 3-15.
7. Смирнова М. Є. Профілізація старшої школи – напрямок модернізації сучасної освіти [Текст] / М. Є. Смирнова // Управління школою: Науково-методичний журнал. – 2004. – № 10. – С. 28-31.
8. Хомченко Г. П. Школьные опыты по химии с малыми количествами веществ / Г. П. Хомченко // Химия в школе. – 1981. – № 5. – С. 59-65.
9. Чертков И. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов: кн. для учителя / И. Н. Чертков, П. Н. Жуков – Москва: Просвещение, 1989. – 191 с.
10. Чайченко Н. Н. Використання проблемного експерименту в хімічній підготовці учнів / Н. Н. Чайченко // Хімічна освіта в контексті Болонського процесу: стан і перспектива: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції // За заг. ред. В. Л. Покася, В. С. Толмачової – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2006. – С. 162-164.

**Куленко Е.А.**

Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко

## ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В УСЛОВИЯХ ПРОФИЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

#### Аннотация

В статье раскрыта сущность понятий: содержание, цели, задачи, функции школьного химического эксперимента в классах химико-биологического профиля общеобразовательной школы. Рассмотрены виды учебного химического эксперимента как неотъемлемой части словесно-наглядно-практических методов обучения химии.

**Ключевые слова:** профильное обучение, школьный химический эксперимент, демонстрационный химический эксперимент, лабораторные работы, практические занятия, экспериментальные задачи по химии.

**Kulenko E.A.**

Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko

## **THE SCHOOL CHEMISTRY EXPERIMENT IN TERMS OF FORMING A SECONDARY SCHOOL**

### **Summary**

The article reveals the essence of concepts: content, purpose, tasks, functions, school chemistry experiment in class chemical and biological school. Kinds of school chemistry experiment as an integral part of the oral and visual teaching methods and practical chemistry.

**Keywords:** profile education, school chemistry experiment chemistry experiment demonstration, laboratory work, workshops, experimental problems in chemistry.