

## Лекція 3

### **Тема. Техніка виконання лабораторних та практичних робіт.**

**Мета.** ознайомити з теоретичними питаннями використання навчального хімічного експерименту у навчанні учнів 7 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

### **Вступ.**

Про велике значення учнівського експерименту в навчанні хімії є чимало міркувань вчених.

Дуже високо оцінював лабораторні досліди учнів В. Н. Верховський. «Дослід, – писав він, – пророблений на уроці самим учнем для розв'язування поставленого питання або для підтвердження висловленого положення, дає йому максимум чітких вражень. Учень чітко бачить найдрібнішу деталь явища, не знайомого йому до цього, він не тільки бачить, але й нюхає, слухає, взагалі сприймає всіма органами чуттів» [69, с.14].

Н.М. Буринська зазначає: «Пізнавальна цінність учнівського експерименту полягає в тому, що в процесі його виконання учні самостійно добувають знання, спостерігають наслідки власної діяльності, що справляє на них особливий вплив. При цьому вони ознайомлюються з методами досліджень в хімічній науці, уточнюються їхні уявлення про предмет, що вивчається, активізується мислення, підвищується інтерес до вивчення хімії» [40, с.122].

«Учніський експеримент з хімії – це не тільки метод пізнання, – пише Р.Г. Іванова, – а й одночасно метод навчання, розвитку і виховання учнів, який застосовується для досягнення різної мети: повторення пройденого матеріалу, формування нових понять з хімії і прищеплення вмінь, закріплення знань і вмінь, перевірки їх засвоєння учнями» [184, с.29].

### **План.**

- 1. Лабораторний урок як форма учнівського експерименту.**
- 2. Методика проведення практичних робіт.**

## Зміст лекції

### 1. Лабораторний урок як форма учнівського експерименту.

Лабораторні досліди в навчання хімії були запроваджені В.Н. Верховським як складова частина лабораторних уроків, який дав їм таке формулювання: «Під лабораторними уроками я розумію такий прийом викладання, коли частина дослідів, що лежать в основі навчального матеріалу, проробляється самими учнями на їх столах. Спостереження відразу обговорюються всім класом, робляться висновки, які приводять до нових дослідів. Ці досліди проробляються або знову самими учнями, або викладачем і т.д.» [77, с.4].

Водночас сам В.Н. Верховський не вважав лабораторний урок універсальною формою викладання хімії в середній школі: він визнавав уроки-бесіди, навіть уроки-лекції з демонстрацією дослідів, колекцій, моделей, діапозитивів тощо, але він вважав лабораторний урок єдиною правильною формою учнівського експерименту. «Провідною, основною формою викладання хімії, – писав В. Н. Верховський – повинна бути робота в класі-лабораторії під безпосереднім керівництвом викладача. Урок проводиться у вигляді бесіди, що супроводжується як дослідями учнів, які вони проробляють на своїх столах, так і дослідями викладача. Викладач демонструє експеримент, який не може бути даний в руки учням, або як дуже складний, або як небезпечний; більшість дослідів проробляють самі учні» [69, с.14].

Основною позитивною ознакою лабораторного уроку є його гнучкість. Протягом одного уроку вчитель може застосувати найрізноманітніші методи, враховуючи навчальний матеріал, рівень знань учнів, наявність обладнання. Послідовний виклад учителем навчального матеріалу поєднується з демонстрацією досліду, потім – бесідою з учнями, невеликим експериментом учнів, вправами, розв'язуванням задач тощо.

Учніський експеримент на лабораторному уроці органічно зв'язаний з усім ходом уроку, складає одну з ланок педагогічного процесу. Його використовують або для одержання висновку, або для підтвердження його, або

як ілюстрацію до висловленого вчителем положення і, нарешті, для розв'язання тих чи інших питань, які ставляться самим викладачем, а інколи виникають в учнів під час бесіди.

Експеримент проробляється учнями під безпосереднім керівництвом вчителя на основі його живого слова, а не за інструкцією. Помилки швидко виявляються і тут же виправляються.

Лабораторні досліді виконуються фронтально: всі учні проробляють одні й ті самі досліді. Це забезпечує в подальшому можливість спільної бесіди учителя з учнями і порівняльної оцінки кожної ланки або окремого учня. Досліді короткотривалі, доступні для всіх учнів, навіть для слабо володіючих технікою хімічного експерименту. Всі учні одержують реальні уявлення про речовини і явища, що вивчаються. Експеримент такого типу доступний для школи навіть зі слабкою матеріальною базою, оскільки не потребує складного обладнання. Він легший і для учителя, який ще не опанував техніку складного експерименту.

Все це – безсумнівно переваги учнівського експерименту, що проводиться в процесі лабораторного уроку.

Водночас, лабораторний урок має і певні недоліки. В основному ці недоліки полягають в тому, що:

- під час уроку учень повинен виконувати одночасно два завдання:
- 1) зрозуміти і засвоїти матеріал;
- 2) провести дослід або кілька дослідів.

Учням доводиться швидко переключатися з одного виду діяльності на інший, іноді кілька разів протягом уроку. Чим складніша розумова робота, складніший експеримент, тим таке переключення відбувається важче. К.Я. Парменов зазначає, що «в свідомості учня ще не пройшла переробка тільки що сприйнятого ним матеріалу, не встановились необхідні асоціації, а учитель, вважаючи, що розумовий процес сприймання вже завершений, вимагає від учня нової форми діяльності» [259, с.274];

– темп роботи учнів різний і залежить від багатьох причин. При фронтальному виконанні дослідів багато учнів часто не встигають завершити роботу і вимушені припинити її, оскільки переважна більшість учнів класу вже її виконали. Не доведена до кінця робота втрачає свою цінність;

– усний інструктаж учителя, що весь час перериває роботу учнів, також веде до порушення організованості учнів, особливо під час слабкої підготовки учителя до уроку і непередуманої самої інструкції;

– на лабораторному уроці досліди проводяться фронтально і потребують багато однорідного обладнання. Часто доводиться збільшувати кількість учнів в ланках. А це веде до того, що більшість членів ланки стають пасивними глядачами. Робота, як правило, виконується одним-двома найбільш активними учнями.

Н. М. Буринська [40, с.122] зазначає, що лабораторні досліди – це вид самостійної роботи, що має експериментальний характер і проводиться в процесі пояснення вчителем нового матеріалу з метою набування учнями знань і умінь або в процесі бесіди з метою повторення.

Наведені визначення в основному правильно зазначають, що лабораторні досліди:

- 1) короткотривалі, нескладні досліди;
- 2) проводяться учнями під час уроку;
- 3) проводяться з метою засвоєння нового матеріалу;
- 4) вид самостійної роботи.

Проаналізувавши вислови вчених, можна навести узагальнене визначення поняття «лабораторні досліди».

Лабораторні досліди – це метод навчання, який включає короткотривалий, нескладний експеримент, який учні виконують під керівництвом учителя за його усними інструкціями або інструкціями підручника під час вивчення нового матеріалу з метою набування учнями знань і умінь, його повторення та перевірки [32; 150].

Лабораторні досліди як різновид учнівського експерименту і як будь-який метод, можна розглядати з точки зору характеру пізнавальної діяльності учнів. З огляду на це розрізняють лабораторні досліди копіюючого, частково пошукового, дослідницького характеру [40, с.123].

Копіюючі досліди – це досліди, які виконують учні, наслідуючи вчителя, відтворюючи дії «за зразком». Частково-пошукові досліди – це досліди, за допомоги яких учні самостійно ведуть пошук відповідей на поставлене запитання. Пошукова діяльність учнів буває різної складності. Такі досліди є органічною частиною проблемного навчання [88; 250, с.131-132; 327]. Дослідницькі досліди – це досліди, які здійснюють учні на основі самостійно сформульованої мети, самостійного плану їх проведення і роблять висновки.

Аналізуючи процес вивчення учнями нового навчального матеріалу на основі безпосереднього сприймання об'єктів, можна виявити два основних варіанти виконання лабораторних дослідів. Якщо учні сприймають відомості про об'єкт вивчення спочатку самостійно на основі виконання лабораторного дослідів, а потім перевіряють їх за підручником або за допомоги вчителя, такий варіант виконання лабораторних дослідів є дослідницьким або евристичним. Якщо учні спочатку дізнаються про властивості предметів вивчення і процесів з підручника або зі слів учителя, а потім уточнюють ці знання на основі лабораторних дослідів, то такий варіант їх використання є ілюстративним [195, с.33].

Як показує дослідження, форма проведення лабораторних дослідів може бути різною:

- 1) фронтальною – учні всього класу одночасно виконують одні й ті самі досліди;
- 2) індивідуальною, коли кожен учень самостійно виконує різні досліди;
- 3) груповою, коли учні, що сидять за одним столом, виконують одну роботу, але функції між ними розподілені;

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

Практика засвідчує, що найуспішніше робота проходить тоді, коли лабораторні досліди проводяться фронтально, учні працюють індивідуально або парами.

Під час дослідження ми переконалися, що лабораторні досліди не озброюють учнів достатньою мірою навичками самостійної роботи й експериментальними вміннями, оскільки за своїм призначенням (супроводження викладу вчителя і наочне ознайомлення учнів з матеріалом, що вивчається) вони проводяться якомога швидко, щоб учні не втрачали основну думку викладу, і тому спрощено, із застосуванням найпростішої експериментальної техніки. Найчастіше їх проводять у пробірках або на спеціальних планшетах з комірками, призначеними для роботи з малою кількістю реактивів.

*Методика проведення лабораторних дослідів.* Перед проведенням лабораторних дослідів, учитель визначає їх мету, оголошує загальний план проведення і дає технічні вказівки. Більшість лабораторних дослідів, які включаються у процес викладання нового матеріалу, найчастіше виконується за усними вказівками вчителя. Так проводяться лабораторні досліди на початковому етапі вивчення хімії, коли учні ще не володіють достатньою мірою експериментальними вміннями і навичками. В міру сформованості вмінь частка самостійної експериментальної роботи зростає, і учні виконують лабораторні досліди за інструкціями підручника. Якщо вчитель для досягнення певної навчально-виховної мети має намір здійснити лабораторні досліди не так, як рекомендують автори підручника, він сам складає спеціальну інструкцію для учнів, яка містить алгоритм прийомів і дій, що формуються, певні орієнтири діяльності. Такі інструкції мають бути детальними, лаконічними, враховуючи сформованість в учнів експериментальних умінь, передбачати поєднання розумових і фізичних дій учнів, посилення їхньої самостійності за допомоги

створення певних труднощів, які учні долатимуть у процесі виконання дослідів. У обох зазначених випадках учитель показує прийоми роботи, а учні діють «за зразком». Письмові або усні інструкції в даному разі являють собою орієнтовну основу діяльності учнів.

Обов'язковим етапом самостійної експериментальної роботи учнів є підведення підсумків, формулювання висновків. Лабораторні досліди найчастіше обговорюються в процесі бесіди. Учні лише записують у робочих зошитах номер лабораторних дослідів та їх тему, рівняння проведених реакцій, зазначають умови, агрегатний стан добутих продуктів (газ, осад), інколи колір речовин, їхню розчинність.

Отже, лабораторні досліди як вид учнівського хімічного експерименту виступають важливим методом навчання хімії. Лабораторні досліди проводяться в процесі пояснення вчителем нового матеріалу з метою набування учнями знань і умінь або в процесі бесіди з метою повторення. Лабораторні досліди короткочасні, вони не озброюють учнів достатньою мірою експериментальними уміннями і навичками.

Як показало дослідження, з метою вдосконалення методики проведення лабораторних дослідів варто ширше впроваджувати:

- 1) проблемні, дослідницькі лабораторні досліди;
- 2) різні види самостійних робіт щодо виконання лабораторних дослідів;
- 3) виконання експерименту з малими кількостями речовин;
- 4) застосування групової діяльності учнів.

## **2. Методика проведення практичних робіт.**

У методичній літературі є чимало визначень цього поняття. Так, В.Н. Верховський та А. Д. Смирнов [75, с.23] зазначають, що практична робота є обов'язковим видом навчального експерименту, за якого учні виконують самостійно хімічні досліди протягом 1-2 уроків після вивчення теми або розділу. За Н.М. Буринською [40, с.122], практична робота – це вид самостійної роботи, що має експериментальний характер і проводиться весь урок або навіть

два уроки. Р. Г. Іванова, Т. З. Савич, І. Н. Чертков [184, с.27] зазначають, що практичні роботи передбачають проведення дослідів для вдосконалення знань і вмінь, їх перевірки і на які відводиться весь урок або два уроки.

Наведені визначення в основному правильно зазначають, що практична робота:

- 1) довготривалий експеримент;
- 2) проводиться протягом уроку;
- 3) вид самостійної роботи учнів.

Водночас наведені визначення понять «практична робота» не відображають: 1) мету дослідів; 2) роль інструкцій підручника. З огляду на це ми наводимо узагальнене визначення понять «практична робота».

*Практична робота* – це метод навчання хімії, який передбачає самостійне виконання учнями дослідів протягом уроку за інструкцією підручника або без неї після вивчення теми або розділу курсу хімії з метою вдосконалення вже набутих знань і умінь, розвитку вмінь застосовувати знання на практиці та їх перевірки [32; 150; 239].

Основна мета практичних робіт – вдосконалення, закріплення, конкретизація вже набутих знань і вмінь та їх перевірка, зазначає Н.М. Буринська [40, с.122]. К. Я. Парменов пише: «Головна мета практичних робіт – дати учням конкретні уявлення про речовини і явища, що вивчаються, і прищепити практичні навички та уміння» [259, с.292].

*Техніка проведення практичних робіт.* На відміну від лабораторних дослідів практичні роботи проводяться відразу ж після вивчення відповідних питань програми, якоїсь підтеми, теми до розділу, інакше вони втратять свою методичну цінність. Учні виконують досліді на основі вже відомого їм матеріалу, вони заздалегідь знають, що вони будуть виконувати під час наступної практичної роботи. Лабораторні досліді проводяться під час вивчення нового матеріалу, а практичні роботи – вже вивченого, тому виконання лабораторних дослідів не оцінюється, а практичні роботи мають контролюючий характер, виконуються на оцінку.

У методиці проведення практичних робіт можна виділити такі етапи:

- 1) підготовка учителя та учнів до практичної роботи;
- 2) проведення роботи;
- 3) підсумки роботи.

Готуючи практичну роботу, вчитель готує обладнання, реактиви, посуд для кожного учня. Окрім того, вчитель попереджає учнів про практичну роботу, її тему, теоретичний матеріал, що стосується роботи. До практичної роботи учні повторюють теоретичний матеріал, вивчають інструкцію за підручником щодо техніки виконання дослідів. Якщо практична робота стосується розв'язування експериментальних задач, записують в робочий зошит їх розв'язання.

К. Я. Парменов [259, с.290-293] виокремлює наступні вимоги до інструкцій для практичних робіт:

- 1) інструкції мають враховувати загальну підготовку учнів з хімії, ступінь опанування техніки експерименту та вікові особливості учнів;
- 2) конструкція приладу, умови проведення дослідів мають бути такі, щоб дослід безперечно вдавався;
- 3) інструкції мають сприяти самостійній роботі учня і будуватися таким чином, щоб не вимагати додаткових пояснень учителя, не ускладнювати роботу учня.

З огляду на це, К. Я. Парменов [259, с.293] виокремлює складники інструкції для практичних робіт з хімії:

- 1) перелік необхідного лабораторного обладнання і реактивів;
- 2) вказівки до проведення роботи (збирання приладів, поділ роботи на окремі стадії і т.д.);
- 3) вказівки, як вчинити з одержаними речовинами;
- 4) вимоги до звіту;
- 5) вказівки щодо прибирання обладнання.

Перелік необхідного обладнання, реактивів сприятиме кращій підготовці вчителя та учнів до практичної роботи. Застереження щодо дотримання правил

техніки безпеки на даній практичній роботі сприятиме охороні праці учнів на уроці. Вказівки, як вчинити з одержаними речовинами, сприятимуть реалізації питань утилізації відходів виробництва, розв'язанню питань екології хімічного експерименту, бережливому ставленню до обладнання. Вказівки щодо прибирання обладнання сприятимуть трудовому вихованню учнів, їх охайності.

Практична робота розпочинається з актуалізації знань учнів з техніки експерименту даної роботи. Кілька учнів інформують про хід роботи, обладнання, послідовність виконуваних операцій, хімізм процесів. Потім учитель дає настанови щодо послідовності роботи та проводить інструктаж з техніки безпеки. Ця підготовча робота повинна займати небагато часу.

Користуючись інструкцією, учні виконують практичну роботу. Вчитель уважно стежить за додержанням учнями правил техніки безпеки, правильним виконанням окремих прийомів роботи, надає допомогу учням, що її потребують. Якщо значна частина учнів припускається типових помилок, учитель припиняє роботу і пояснює учням, як їх усунути. Крім цього, вчитель спостерігає за роботою певної групи учнів з тим, щоб оцінити їх вміння і навички. Вчителю в цьому випадку допомагає спеціальний зошит для обліку умінь і навичок учнів і виявлення їх розвитку [95, с.33-34].

Після виконання практичної роботи кожен учень у зошиті для практичних робіт складає звіт. Звіт пишуть в класі. Варто пам'ятати, що складаючи звіт, учень вчиться коротко викладати те, що зробив і які результати одержав внаслідок роботи. Передавання у письмовій формі найголовнішого і найістотнішого з усього зробленого та поміченого, виявленого в експерименті, як зазначає Н.М. Буринська, – надає результатам роботи чіткості, сприяє доброму засвоєнню матеріалу [40, с.125]. Доцільною слід вважати таку форму звіту, яка найбільше задовольняє вимогам розвитку учнів у процесі навчання. Це може бути, наприклад, короткий звіт про практичну роботу, під час складання якого учень повинен 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

обов'язковим зазначенням всіх спостережень (утворення або розчинення осаду, зміна кольору, виділення газу, його запах, тепловий ефект реакцій тощо); 5) пояснення спостережень і рівняння відповідних реакцій; б) висновки.

Практичні роботи учнів оцінюються на основі їхніх звітів та спостережень учителя.

Звіт про практичну роботу повинен відповідати певним вимогам:

- а) правильність проведених спостережень;
- б) точність висновків;
- в) якісне зовнішнє оформлення (розміщення записів, охайність, зручність читання і т.д.);
- г) висока якість зарисовок;
- д) чітка форма вираження думки (стислість, точність, правильна побудова фраз, грамотність) [261, с.28].

Так досягається висока об'єктивність контролю знань та умінь школярів на практичних роботах з хімії.

Отже, практичні роботи як вид учнівського експерименту виступають важливим методом навчання хімії. Практичні роботи сприяють вдосконаленню, закріпленню, конкретизації вже набутих знань і умінь та їх перевірці. Вони проводяться відразу ж після вивчення відповідних питань програми. Це довготривалий учнівський експеримент: на практичні роботи відводиться весь урок або навіть два уроки. Результати практичних робіт обов'язково оформляють у вигляді письмового звіту в спеціальних зошитах для практичних робіт.

План шкільного курсу лабораторних та практичних робіт можна проаналізувати у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

## Лабораторні дослідження та практичні роботи у 7-11 класах

Тема	Лабораторні дослідження	Практичні роботи
<b>7 клас</b>		
1. Вступ		1. Правила техніки безпеки під час роботи в

		хімічному кабінеті. Прийоми поводження з лабораторним посудом, штативом і нагрівними приладами; будова полум'я.
2. Початкові хімічні поняття	1. Ознайомлення зі зразками простих і складних речовин. 2. Ознайомлення з фізичними властивостями речовин. 3. Проведення хімічних реакцій.	1. Дослідження фізичних і хімічних явищ.
3. Прості речовини: метали і неметали	1. Вивчення фізичних властивостей заліза.	1. Добування кисню в лабораторії та вивчення його властивостей.
<b>8 клас</b>		
1. Основні класи неорганічних сполук	1. Дія розчинів кислот на індикатори. 2. Взаємодія хлоридної кислоти з металами. 3. Дія розчинів лугів на індикатори. 4. Взаємодія розчинів лугів із кислотами. 5. Взаємодія нерозчинних основ з кислотами. 6. Розкладання нерозчинних основ під час нагрівання. 7. Взаємодія солей із металами. 8. Взаємодія солей із лугами в розчині. 9. Реакція обміну між солями в розчині. 10. Розв'язування експериментальних задач.	1. Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук. 2. Розв'язування експериментальних задач.
2. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома.	1. Дослідження характеру гідратів оксидів Натрію, Алюмінію, Сульфуру(VI).	
<b>9 клас</b>		
1. Розчини	1. Виявлення йонів Гідрогену	1. Приготування розчину

	та гідроксид-іонів у розчині. 2. Реакції обміну в розчинах електролітів з випаданням осаду. 3. Реакції обміну в розчинах електролітів з виділенням газу. 4. Реакції обміну в розчинах електролітів з утворенням води.	солі з певною масовою часткою розчиненої речовини. 2. Реакції йонного обміну в розчинах електролітів. 3. Розв'язування експериментальних задач.
2. Хімічні реакції	1. Вплив площі поверхні контакту реагентів, концентрації й температури на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою.	
3. Найважливіші органічні сполуки	1. Виготовлення моделей молекул вуглеводнів. 2. Ознайомлення зі зразками виробів із поліетилену. 3. Досліди з гліцерином: розчинність у воді, взаємодія з купрум(II) гідроксидом. 4. Дія оцтової кислоти на індикатори. 5. Взаємодія оцтової кислоти з металами, лугами, солями. 6. Взаємодія глюкози з купрум(II) гідроксидом. 7. Відношення крохмалю до води (розчинність, утворення клейстеру). 8. Взаємодія крохмалю з йодом. 9. Кольорові реакції білків.	1. Властивості оцтової кислоти. 2. Розв'язування експериментальних задач.
<b>10 клас</b>		
Оксигеновмісні органічні сполуки	1. Виявлення органічних кислот у харчових продуктах. 2. Окиснення глюкози свіжоодержаним купрум(II) гідроксидом.	1. Розв'язування експериментальних задач.
Нітрогеновмісні органічні сполуки	3. Біуретова реакція. 4. Ксантопротеїнова реакція.	
<b>11 клас</b>		
1. Органічні	1. Виготовлення моделей	1. Видалення забруднень

сполуки	молекул парафінів. 2. Ознайомлення зі зразками нафтопродуктів. 3. Ознайомлення зі зразками продуктів коксування вугілля та різних видів палива. 4. Ознайомлення зі зразками пластмас. 5. Ознайомлення зі зразками каучуків. 6. Ознайомлення зі зразками натуральних, штучних і синтетичних волокон. 7. Ознайомлення зі змістом етикеток до харчових продуктів. 8. Ознайомлення зі змістом інструкцій до товарів побутової хімії. 9. Порівняння властивостей мила і синтетичних мийних засобів.	із поверхні тканини.
---------	--	----------------------

### Література.

1. Абасов З. А. На пути к профессионализму: педагогическое проектирование / З. А. Абасов // Химия в школе. – 2002. – №9. – С.2-5.
2. Астахов О. І. Дидактичні основи навчання хімії / О. І. Астахов, Н. Н. Чайченко. – К. : Радянська школа, 1984. – 126 с.
3. Астахов О. І. Методика і техніка хімічного експерименту. Посібник для вчителів / О. І. Астахов, Г. М. Ніколаєва. – К. : Радянська школа, 1965. – 205 с.
4. Буринська Н. М. Методика викладання хімії: Теоретичні основи / Н. М. Буринська. – К. : Вища школа, 1987. – 255 с.
5. Верховський В. Н. Методика викладання хімії в середній школі. Посібник до стабільного підручника. Переклад з рос. / Верховський В. Н., Гольдфарб Я. Л., Сморгонський Л. М. – К.-Х. : Радянська школа, 1936. – 397 с.

6. Верховский В. Н. Техника химического эксперимента. Пособие для учителей. Т.1. Изд. 7-е, перераб. / В. Н. Верховский, А. Д. Смирнов. – М. : Просвещение, 1973. – 368 с.
7. Вивюрский В. Я. Эксперимент по химии в средних профтехучилищах : Метод. пособие / В. Я. Вивюрский. – М. : Высшая школа, 1980. – 72 с.
8. Грабовий А. К. Теоретико-методичні засади навчального хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах / Монографія. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2012. – 376 с.
9. Дрижун И. Л. Технические средства обучения в химии : Учеб. пособие для студентов пед. вузов / И. Л. Дрижун. – М. : Высшая школа, 1989. – 175 с.
10. Злотников Э. Г. Учитель за демонстрационным столом / Э. Г. Злотников // Химия в школе. – 1996. – №5. – С.62-66.
11. Злотников Э. Г. Химический эксперимент в условиях развивающего обучения / Э. Г. Злотников // Химия в школе. – 2001. – №1. – С.60-64.
12. Каблуков И. А. Курс лекций по неорганической химии / И. А. Каблуков. – М. : Сельхозгиз, 1940. – 320 с.
13. Кірюшкін Д. М. Методика навчання хімії / Д. М. Кірюшкін, В. С. Полосін. – К. : Радянська школа, 1987. – 351 с.
14. Крапивин С. Г. Записки по методике химии : Пособие для преподавателей школ II ступени и техникумов. Под ред. В. Н. Верховского / С. Г. Крапивин. – М. – Л. : ГИЗ, 1930. – 304 с.
15. Кузьмина Н. В. Методы исследования педагогической деятельности / Н. В. Кузьмина. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1970. – 144 с.
16. Найдан В. М. Використання засобів навчання на уроках хімії : Посібник для вчителів / В. М. Найдан, А. К. Грабовий. – К. : Радянська школа, 1988. – 218 с.
17. Назарова Т. С. Химический эксперимент в школе / Назарова Т. С., Грабецкий А. А., Лаврова В. Н. – М. : Просвещение, 1987. – 240 с.

18. Общая методика обучения химии : Содерж. и методы обучения химии. Пособие для учителей / Цветков Л. А., Иванова Р. Г., Полосин В. С. и др.; Под ред. Л. А. Цветкова. – М. : Просвещение, 1981. – 224 с.
19. Парменов К. Я. Демонстрационный химический эксперимент / К. Я. Парменов. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1954. – 116 с
20. Парменов К. Я. Химический эксперимент в средней школе / К. Я. Парменов. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 300 с.
21. Полосин В. С. Роль химического эксперимента в развитии познавательных интересов учащихся к химии / В. С. Полосин // Химия в школе. – 1982. – №5. – С.53-56.
22. Полосин В. С. Чтобы не ошибиться при выборе эксперимента / В. С. Полосин, Н. В. Коршунова // Химия в школе. – 1997. – №5. – С.60-62.
23. Поплавский С. А. Как мы используем внешние эффекты опытов для развития интереса к химии / С. А. Поплавский / Химия в школе. – 1980. – №4. – С.61-62.
24. Правила безпеки під час проведення навчально-виховного процесу у кабінетах (лабораторіях) хімії загальноосвітніх навчальних закладів // Книга для вчителя хімії : Довідково-методичне видання / Упоряд. С. В. Василенко, О. В. Єресько. – Х. : ТОРСІНГ-ПЛЮС, 2005. – С.88-114.
25. Прокопенко В. Г. О некоторых направлениях развития техники эксперимента / В. Г. Прокопенко // Химия в школе. – 1985. – №4. – С.54-56.
26. Словник іншомовних слів : 23000 слів та термінологічних словосполучень / Укладач Л. О. Пустовіт. – К. : Довіра, 2000. – 1018 с.
27. Созонов С. И. О педагогическом значении опытных наук в курсе средней школы / С. И. Созонов // Образование, 1901. – №12. – С.66-63.
28. Тюрина А. М. Методика химического эксперимента в VII классе / А. М. Тюрина. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1962. – 60 с.
29. Ушинський К. Д. Твори в шести томах. Т.1-6. / К. Д. Ушинський. – К. : Радянська школа, 1952-1955. – Т.5., 1952. – 430 с.

30. Філософія: Навч. посіб. / Л. В. Губерський, І. Ф. Надольний, В. П. Андрущенко та ін.; за ред. І. Ф. Надольного. – 7-ме вид., стер. – К.: Вікар, 2008. – 534 с.
31. Філософія: Навч. посіб. / С. П. Щерба, В. К. Щедрін, О. А. Заглада; за заг. ред. С. П. Щерби. – К.: МАУП, 2004. – 216 с.
32. Химия в школе: Сб. нормат. документов / Сост. В. И. Сушко; Под ред. М. А. Прокофьева, И. Н. Черткова. – М.: Просвещение, 1987. – 192 с.
33. Хомченко Г. П. Демонстрационный эксперимент по химии. Пособие для учителей / Хомченко Г. П., Платонов Ф. П., Чертков И. Н. – М. : Просвещение, 1978. – 205 с.
34. Цветков Л. А. Эксперимент по органической химии в средней школе. Методика и техника. Пособие для учителя. Изд. 4-е, дополн. / Л. А. Цветков. – М. : Просвещение, 1966. – 296 с.
35. Чернобильская Г. М. Методика обучения химии в средней школе : Учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Чернобильская. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.
36. Чертков И. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. Кн. для учителя / И. Н. Чертков, П. Н. Жуков. – М. : Просвещение, 1989. – 191 с.
37. Шелинский Г. И. Методика обучения химии в восьмилетней школе : пособие для учителей / Г. И. Шелинский, А. Д. Смирнов. – М. : Просвещение, 1965. – 295 с.
38. Ягупов В. В. Педагогіка : навч. посіб. / В. В. Ягупов. – К. : Либідь, 2002. – 560 с.
39. Якиманская И. С. Развивающее обучение / И. С. Якиманская. – М. : Педагогика, 1979. – 144 с
40. Sally D. Solomon and Susan A. Rutkowsky. Dissolving Carboxylic Acid sand Primary AminesonThe Overhead Projector // J. Chem. Educ., 2010, 87(4), p.p.398-399.