

Протокол аналізу звіту подібності науковим керівником

Заявляю, що я ознайомився (-лась) з Повним звітом подібності, який був згенерований Системою виявлення і запобігання плагіату щодо роботи:

Автор: Буднікова С.С.

Співавтор:

Назва: Розвиток експериментальних умінь учнів старшої школи засобами експериментальних завдань з хімії

Науковий керівник: Бохан Ю.В.

Підрозділ: кафедра природничих наук і методик їхнього навчання

Коефіцієнт подібності 1: 48.4%

Коефіцієнт подібності 2: 39.9%

Мікропробіли: 16

Заміна букв: 5

Інтервали: 83

Білі знаки: 0

Дата створення звіту: 2023-11-21 14:09:38.0

Після аналізу Звіту подібності констатую наступне:

Запозичення, виявлені в роботі є законними і не є плагіатом. Рівень подібності не перевищує допустимої межі. Таким чином робота незалежна і приймається.

Запозичення не є плагіатом, але перевищено граничне значення рівня подібностей. Таким чином робота повертається на доопрацювання.

Виявлено запозичення і плагіат або навмисні текстові спотворення (маніпуляції), як передбачувані спроби укриття плагіату, які роблять роботу невідповідною вимогам законодавства (Ст. 32. ЗУ Про вищу освіту, пункт 3.1, Ст. 42. ЗУ Про освіту) та вимог НАЗЯВО (Критерій 5), а також кодексу етики і процедур. Таким чином робота не приймається.

Обґрунтування: *Використання ідей, результатів і текстів інших авторів у кваліфікаційній роботі Буднікової С.С. мають носіацьке значення відповідно до вимог.*

Дата

21.11.2023 *Г.М.* експерт

Бохан Ю.В.



метадані

Заголовок

Розвиток експериментальних умінь учнів старшої школи засобами експериментальних завдань з хімії

Автор

Науковий керівник / Експерт

Буднікова С.С.**Бохан Ю.В.**

підрозділ

кафедра природничих наук і методик їхнього навчання

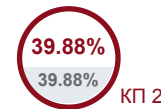
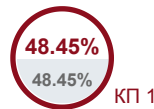
Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про **МОЖЛИВІ** маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		5
Інтервали		83
Мікропробіли		16
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		265

Обсяг знайдених подібностей

Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**25**

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

14161

Кількість слів

110698

Кількість символів

Подібності за списком джерел

Прокручіть список та аналізуйте, особливо, фрагменти, які перевищують КП 2 (позначено жирним шрифтом). Скористайтеся посиланням "Позначити фрагмент" та перегляньте, чи є вони короткими фразами, розкиданими в документі (випадкові схожості), численними короткими фразами поруч з іншими (мозаїчний плагіат) або великими фрагментами без зазначення джерела (прямий плагіат).

10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://dspace.vspu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/3795/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84_22_03.pdf?sequence=1&isAllowed=y	2351.66 %
2	http://ekhsuir.kspu.edu/xmlui/bitstream/handle/123456789/13404/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8E%D0%BA%20%D0%A1%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B0%20%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B0.pdf?sequence=1&isAllowed=y	1471.04 %
3	https://chemeducation.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/14/2020/02/Lecture_4.pdf	1180.83 %

4	http://eprints.cdu.edu.ua/192/1/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80-%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4_%D0%B7%D0%B0%D1%81%D0%B0%D0%B4%D0%B82.pdf	1180.83 %
5	http://school146.edu.kh.ua/Files/downloadcenter/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%B9%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%85%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%97.pdf	1180.83 %
6	http://eprints.cdu.edu.ua/192/1/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80-%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4_%D0%B7%D0%B0%D1%81%D0%B0%D0%B4%D0%B82.pdf	1170.83 %
7	http://eprints.cdu.edu.ua/192/1/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80-%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4_%D0%B7%D0%B0%D1%81%D0%B0%D0%B4%D0%B82.pdf	1130.80 %
8	http://eprints.zu.edu.ua/22514/1/dys_Anichkina.pdf	1110.78 %
9	https://chemeducation.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/14/2019/11/Lecture_5.pdf	1070.76 %
10	http://school146.edu.kh.ua/Files/downloadcenter/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%B9%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%85%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%97.pdf	950.67 %

з домашньої бази даних (0.00 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-----------	----------------------------------------

з програми обміну базами даних (0.00 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-----------	----------------------------------------

з Інтернету (48.45 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	http://eprints.cdu.edu.ua/192/1/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80-%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4_%D0%B7%D0%B0%D1%81%D0%B0%D0%B4%D0%B82.pdf	1626 (40)11.48 %
2	http://ekhsuir.kspu.edu/xmlui/bitstream/handle/123456789/13404/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8E%D0%BA%20%D0%A1%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B0%20%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B0.pdf?sequence=1&isAllowed=y	988 (28)6.98 %
3	http://school146.edu.kh.ua/Files/downloadcenter/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%B9%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%85%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%97.pdf	744 (17)5.25 %
4	http://eprints.zu.edu.ua/22514/1/dys_Anichkina.pdf	476 (16)3.36 %

5	https://chemeducation.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/14/2020/02/Lecture_4.pdf	375 (7)2.65 %
6	https://dspace.vspu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/3795/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84_22_03.pdf?sequence=1&isAllowed=y	349 (4)2.46 %
7	http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/7697/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4.%D0%BF%D0%BE%D1%81.%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%82%D0%B0%D1%82..pdf?sequence=2	332 (16)2.34 %
8	https://ronl.org/referaty/pedagogika/172760/	298 (9)2.10 %
9	https://smekni.com/a/177986-2/navchalniy-khmchniy-eksperiment-na-urokakh-khm-didaktichn-funkts-2/	295 (8)2.08 %
10	https://kc.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/11/2021/02/Chemical-technology-of-food-productsLab3.pdf	201 (10)1.42 %
11	https://docplayer.net/79533794-Anichkina-olena-vasilivna-formuvannya-vmin-provedennya-himichnogo-eksperimentu-v-shkoli-maybutnimi-vchitelyami-prirodnichih-disciplin.html	181 (7)1.28 %
12	https://confscience.webnode.com.ua/ files/200000034-8211a83097/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%2011.pdf	141 (6)1.00 %
13	https://chemeducation.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/14/2019/11/Lecture_1.pdf	133 (3)0.94 %
14	https://chemeducation.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/14/2019/11/Lecture_5.pdf	107 (1)0.76 %
15	https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=220084	99 (2)0.70 %
16	https://xreferat.com/71/4624-1-navchal-niyy-h-m-chniyy-eksperiment-na-urokah-h-m-didaktichn-funkc.html	74 (2)0.52 %
17	https://journal.osnova.com.ua/article/39987-%D0%97%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D1%96_%D0%BD%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BD%D0%B0_%D1%83	73 (1)0.52 %
18	http://elcat.pnpu.edu.ua/docs/%D0%9C%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%94%D1%94%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%962020.pdf	46 (3)0.32 %
19	http://mkugpk.at.ua/Zbirniku/2015/zbirnik_mater-prirodn-disc-2015.pdf	43 (2)0.30 %
20	http://history.mdu.in.ua/ROZKLAD/DEK-bak/program/programa_pa_serednja_osvita.istorija_metodika_vikl.pdf	40 (3)0.28 %
21	https://ects.udau.edu.ua/assets/files/programs/inzheneri/magistr/harchi/04-tehnologiya-restoranoi-produkcii-funktionalnogo-priznachennya.pdf	35 (2)0.25 %
22	https://chemeducation.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/14/2020/03/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%B0-2.pdf	30 (1)0.21 %
23	http://eprints.zu.edu.ua/24695/1/konf_h_2017.pdf	30 (2)0.21 %
24	https://naurok.com.ua/kursova-robota-z-temi-vikoristannya-interaktivnih-metodiv-na-urokah-himi-156242.html	27 (1)0.19 %
25	https://repository.sspu.edu.ua/bitstream/123456789/7955/1/Kulenko_Shkilnyi.pdf	16 (1)0.11 %
26	http://ds.knu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/709/1/nst_mono.pdf	16 (2)0.11 %

27	http://eprints.zu.edu.ua/29315/1/konf_h_2019.pdf	12 (2)0.08 %
28	https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/download/1726/pdf	9 (1)0.06 %
29	https://library.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/04/prir_n_2013.pdf	9 (1)0.06 %
30	https://shlyakhova2008.blogspot.com/p/2017.html	9 (1)0.06 %
31	http://mirznanii.com/a/177986/navchalnyy-khmchniy-eksperiment-na-urokakh-khm-didaktichn-funkts	8 (1)0.06 %
32	https://www.cuspu.edu.ua/images/kaphedra_pryrodnychykh_nauk/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%BD%D1%86%D1%96%D1%96/2020/%D0%A3%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%8C_13.11.20/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_13-11-2020.pdf	8 (1)0.06 %
33	https://www.cuspu.edu.ua/images/conferences/2018/IIImiznarod/Tezi_VIIkonf.pdf	7 (1)0.05 %
34	https://naurok.com.ua/himichnyy-eksperiment-yogo-zavdannya-ta-rol-dlya-rozvitku-logichnogo-mislennya-203050.html	7 (1)0.05 %
35	http://elcat.pnpu.edu.ua/docs/%D0%9C%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%94%D1%94%D0%B2%D1%81%D0%BA%D1%962019.pdf	7 (1)0.05 %
36	https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=456521	5 (1)0.04 %
37	https://naurok.com.ua/vipuskna-robota-pidsumkova-tvorcha-roboty-innovaciyni-tehnolog-navchannya-informatiki-101629.html	5 (1)0.04 %

Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-------	---------------------------------------

Тема роботи: Розвиток експериментальних умінь учнів старшої школи засобами експериментальних завдань з хімії

Автор роботи: Буднікова Світлана Сергіївна

Науковий керівник: **Бохан Ю.В., кандидат хімічних наук, доцент** кафедри природничих наук і методик їхнього навчання

РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ВМІНЬ ПРОВЕДЕННЯ ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ **в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти**

- Формування в учнів старшої школи експериментальних умінь проведення хімічного експерименту як педагогічна проблема. Однією з сучасних тенденцій у освіті є акцентування на практичній важливості навчального матеріалу для природничого циклу. Ця спрямованість відзначається не лише впливом на зміст шкільних предметів, але і формування мети навчання хімії безпосередньо. Основна мета полягає в розвитку учнівської предметної компетентності та підвищенні рівня загальноосвітньої підготовки, де робиться акцент на здатність застосовувати теоретичні знання в різноманітних **ситуаціях. При цьому практикою доведено, що найбільш ефективним способом залучення учнів до занять хімії є виконання лабораторних і практичних робіт, на яких вони можуть експериментувати, досліджувати, а це здебільшого сприяє посиленню пізнавального інтересу, розширенню науково-теоретичного кругозору учнів, підвищенню якості знань, формуванню стійкого інтересу до предмета. Ці вимоги закладені в основі навчально-виховного процесу [1].**

Хімічна освіта відіграє ключову роль у формуванні вмінь та навичок обізнаного використання речовин. Нині все частіше використовують речовини, які, за умови неправильного використання і поводження з ними, можуть завдати шкоди і користувачеві, і навколишньому середовищу. Таким чином, завдання шкільної хімічної освіти є не лише забезпечити засвоєння учнями знань про речовини та їх перетворення, а й розвинути експериментальні уміння, виробити навички безпечного поводження з речовинами в побуті та на виробництві. Досягти цієї мети можливо лише за умови використання хімічного експерименту як на уроці так і на позаурочних формах навчання (гуртках, факультативних заняттях).

Ключова роль експерименту у впровадженні **дослідницького методу навчання. «Під дослідницьким методом розуміють, як зазначає В. Н. Верховський, - всі випадки залучення учнів до більш чи менш самостійного розв'язання за допомогою експерименту завдань, які пропонуються викладачем або виникають в процесі роботи, незалежно від їх обсягу і характеру» [2].** Основу дослідницького хімічного експерименту становить цей метод навчання, який відрізняється тим, що учні завжди отримують від учителя завдання, що стимулює активне пізнання і вирішується через проведення **досліджу.** **Найбільш повно дослідницький експеримент реалізується під час розв'язування експериментальних задач різного ступеня складності відповідно до рівня підготовки учнів. Як засвідчують літературні джерела [3] навчальний хімічний експеримент сприяє реалізації проблемного,**

розвивального, особистісно орієнтованого навчання. В проблемному навчанні, як зазначає О. С. Зайцев [4], - експеримент не тільки виступає ілюстрацією до матеріалу, що вивчається, але й слугує джерелом нових знань, формує в учнів пізнавальний інтерес до навчального предмету і розвиває творче мислення. Як показали дослідження Ю. В. Суріна [327-330] проблемний експеримент забезпечує учням: а) розвиток мотивації; б) розвиток знань та вмінь їх застосовувати в нових ситуаціях; в) формування і розвиток пізнавальної активності; г) формування і розвиток інтересу до предмету; д) набуття досвіду творчої діяльності. Застосування учителем завдань проблемного експериментального характеру зі зростанням складності сприяє реалізації особистісно-орієнтованого підходу у вивченні хімії [5].

Великої виховної важливості набуває емоційний ефект хімічного експерименту [6]. Експеримент стимулює зацікавленість учнів, як зовнішніми ефектами, так і глибоким внутрішнім змістом, викликаючи почуття задоволення одержаними результатами. Крім того, навчальний хімічний експеримент сприяє зміцненню загальнокультурного компонента шкільної хімічної освіти. Цьому сприяє історико-пізнавальний матеріал про наукові відкриття, особистісні якості і досягнення вчених-хіміків [7]. Навчальний хімічний експеримент відіграє важливу роль в екологічному вихованні школярів, розкриває суть екологічних проблем, формує навички екологічно грамотної поведінки в побуті й довкіллі, позбавляє «хемофобії» [8]. Програмами з хімії [9] передбачено демонстраційні досліди, які висвітлюють вплив хімічних речовин, таких як алкоголю, наркотичних речовин, тютюнопаління на здоров'я людини. Навчальний хімічний експеримент сприяє посиленню методологічної спрямованості шкільної хімічної освіти. В Державному стандарті базової і повної середньої освіти [10] для хімічної компоненти змістової лінії «Природознавство» хімічний експеримент визначено одним з методів наукового пізнання в хімії. В чинних навчальних програмах з хімії [11] передбачено ознайомлення учнів з основними методами і формами наукового знання: спостереження й експеримент у хімії, значення експериментального методу в хімії, значення моделювання в хімії.

За своєю дидактичною суттю, як зазначає В. С. Полосін [12], навчальний хімічний експеримент є складним, суперечливим явищем. З одного боку, це модель природних і промислових процесів і явищ, а з іншого - об'єкт вивчення. Крім того, навчальний хімічний експеримент одночасно слугує і джерелом знань, і методом навчання, виховання і розвитку учнів, і головним засобом наочності [13].

Зупинимося на характеристиці поняття «хімічний експеримент», яка подана в методичній літературі.

М. Гусейханов та О. Раджабова вважають, що « експеримент - це науково поставлений дослід, за допомогою якого об'єкт або відтворюється штучно, або ставиться в умови, що точно враховуються» [14].

У своїх роботах К. Я. Парменов [15] дає визначення поняттю хімічний експеримент як методу пізнання, в ході якого дослідник змінює умови спостереження, комбінує їх, урізноманітнює засоби з метою встановлення причинних зв'язків між штучно створеними умовами та змінами до яких вони призводять.

В.Н.Верховський в свою чергу окреслює, що хімічний експеримент - «найважливіший шлях здійснення зв'язку теорії з практикою при вивченні хімії, шлях перетворення знань у переконання. Правильно поставлений експеримент і чіткі висновки з нього - важливий засіб формування наукового світогляду учнів у процесі засвоєння основ хімічної науки» [16].

На думку К. Я. Парменова «навчальний експеримент, безумовно, має спільне коріння з науковим експериментом, саме в цьому перш за все і полягає його цінність. З допомогою експерименту учні отримують конкретні, а не формальні знання про речовини та їх перетворення» [17].

Як своєрідне використання експериментального методу, що застосовується в науці для вивчення сутності процесів і умов їх проходження, розкриття закономірних зв'язків і відношень між речовинами визначає навчальний експеримент С. Г. Шаповаленко. «Експеримент є одночасно і способом добування знань, і видом практики, що підтверджує їх істинність» [18].

Навчальний хімічний експеримент Н. М. Буринська визначає як «відтворення на уроках за допомогою хімічних реактивів, матеріалів, спеціального посуду і приладів хімічних явищ в умовах, найбільш зручних для їх вивчення» [19].

Учні розвивають свої пізнавальні навички, та формують науковий підхід, вивчаючи хімію через проведення хімічних експериментів. Це також виступає важливою умовою активізації пізнавальної діяльності учнів, формування наукового світогляду, стійкого інтересу до вивчення хімії, а також уявлень про застосування хімічних знань в практичній діяльності та житті людини [20].

Ковальчук Г.В. має припущення, що експеримент активізує розумову діяльність учнів, розвиває у них самостійність, підкреслює, що все це покращує дисципліну учнів, викликає у них бажання виконати дослід як можна краще. Використання учнівського експерименту на всіх етапах уроку дозволяє підвищити його ефективність. [21]

На думку Грабецького О.О. виконання експериментальної роботи учнями зменшує їх навантаження та сприяє до підвищення інтенсивності навчання на самому уроці, що дозволяє економити кожну хвилину навчального часу, який визначений для самостійної роботи [22]. У цих ситуаціях може проявитися творчість учнів, встановлення предметних зв'язків, набуття певних вмінь та навичок.

Хімічний експеримент у навчанні, за словами Г. М. Чернобельської, «дозволяє ближче ознайомити учнів не лише з самими явищами, але й з методами хімічної науки» [23].

У своїх роботах А. К. Грабовий дав визначення шкільному хімічному експерименту, як «початкове джерело знань, що пов'язує теорію з практикою, доводить правильність теоретичних положень, сприяє формуванню практичних умінь і навичок, розвитку, вдосконаленню і закріпленню знань» [24].

Значення шкільного учнівського експерименту, за висловлюванням Ф. Ф. Боєчко [25], полягає у тому, що він формує науковий світогляд, розвиває логічне мислення, практичні вміння та навички, стимулює інтерес до вивчення хімії, сприяє орієнтації на хімічні професії.

Чи не найголовнішим завданням експерименту є саме перевірка наукових висновків, гіпотез і встановлення нових закономірностей. «Щодо наукового експерименту, то він, являючи собою чуттєво-предметну діяльність, має певну специфіку. Науковий експеримент безпосередньо підпорядкований завданням теоретичного дослідження, а тому його можна зарахувати до системи власне пізнавальної діяльності. Це свідчить про те, що не існує «чистої» практики або «чистої» теоретичної діяльності. Будь-яка практика містить і пізнавальні моменти, а теоретична діяльність - моменти чуттєво-предметні, тобто практичні» [26]. У розвитку хімічної науки провідне місце належить експерименту. Усі вагомі теоретичні відкриття в хімії є результатом узагальнення численних експериментальних фактів.

Проведення експерименту, займає важливе місце в процесі вивчення хімії, де роль вчителя дуже важлива, вчитель у проведенні хімічного експерименту виступає у ролі «диригента» керівника всього процесу, слідкує за правильністю виконання експериментальних

завдань з дотриманням правил техніки безпеки, і крім цього направляє учнів виконувати досліди і завдання експериментального характеру методично правильно, вірно, щоб у результаті можна було прослідкувати певні явища, спостерігати їх а потім, науково вірно їх обґрунтувати, зробити правильні висновки і вміти в подальшому доречно їх використовувати, або на основі їх будувати і закріплювати нові знання та навички.

Виклики сучасності, постійно постають перед галуззю освіти, уроки хімії - не є виключенням. Для того, аби якісно формувати експериментальні вміння та навички в учнів, вчитель має дуже вправно підібрати правильні і найбільш підходящі для кожного класу учнів, і їх рівня знань методи, прийоми, форми проведення і дидактичний матеріал - такий вибір є повною відповідальністю учителя, і саме від цього може залежати, і залежить успішність і якість формування навичок виконання експериментальної діяльності в учнів на уроках хімії.

Беручи до уваги погляди науковців щодо використання хімічного експерименту у навчанні хімії в загальноосвітніх школах **навчальний хімічний експеримент може бути розглянутий як науково організований метод пізнання хімічних явищ учнями, який формує їх науковий світогляд, практичні вміння й навички, розвиває логічне мислення, активізує пізнавальну діяльність, збуджує інтерес до вивчення предмета та слугує способом перевірки істинності набутих ними знань та вмінь. Навчальний хімічний експеримент часто називають шкільним, що не змінює суті поняття, але звужує його відповідно до місця проведення (у школі, ЗНЗ).**

Як засвідчує науково-методична література [27; 28; 29] **формування вмінь проведення навчального хімічного експерименту** вчителями в старшій школі при вивченні хімії — **багатогранний процес, якому приділено недостатньо уваги. Це пояснюється складністю та особливостями хімічного експерименту як об'єкта діяльності, й системи вмінь учителя проводити навчальний хімічний експеримент як її змісту. Існує необхідність удосконалення традиційної методики формування вмінь майбутніх вчителів проводити навчальний хімічний експеримент відповідно до сучасних тенденцій освіти [30; 31; 32; 33]. З цією метою виникла потреба у детальному вивченні особливостей хімічного експерименту в школі та його класифікації.**

Отже, під час вивчення хімії навчальний експеримент одночасно слугує і джерелом знань, і методом, і засобом навчання, виховання, розвитку учнів, і головним засобом наочності.

Реалізація експериментальної частини програми вимагає від учителя високої і всебічної професійної підготовки, глибокого розуміння ролі хімічного експерименту у навчально-виховному процесі і відповідно передбачає вибір доцільних методів, форм, прийомів і засобів навчання, для втілення високого рівня володіння учнями експериментальних вмінь та навичок а також реалізації дослідницької компетентності.

- Теоретичні основи формування експериментальних умінь школярів в процесі вивчення хімії

В системі освіти, з предмету хімії дуже важливим є питання формування експериментальних умінь школярів в процесі вивчення хімії, адже хімічний експеримент відіграє ключову роль у вивченні хімії і в набутті учнями навичок та вмінь з хімії, а також у формуванні дослідницької і пізнавальної компетентності.

Досвід передових науковців (В.Н. Верховський, Н.М. Буринська, М.В. Дорофєєв, П.І. Беспалов, Е.Г. Злотнікова, Д.І.Писарев, Л.О.

Цветков, А.К. Грабовий ті інші), які досліджували хімічний експеримент в системі навчальної діяльності школярів, переконує, що **серед методів навчання хімії чимале значення має навчальний хімічний експеримент.**

Найзначуща його характеристика, як засобу пізнання полягає в тому, що під час спостереження самостійного виконання дослідів учні не тільки спілкуються з конкретними речовинами, але й можуть бачити і здійснювати процеси якісних змін речовин. За допомогою спостережень та проведення досліджень, щоб вивчити природу речовин, учні збирають факти для порівнянь, узагальнень та формування висновків. В. Н. Верховський зазначав, що тільки факт живе, безпосереднє спостереження мають бути відправною точкою знань учнів [34]. З допомогою хімічного експерименту встановлюється взаємозв'язок між теорією і фактами в різних поєднаннях [35].

Напрямки навчально-виховних завдань експерименту: 1. як початкове джерело пізнання явищ;

2. як необхідний, а найчастіше єдиний, засіб доказу правдивості або помилковості зробленого припущення, гіпотези, висновку, а також підтвердження безперечних положень, які повідомляє вчитель; 3. як єдиний засіб для формування та удосконалення практичних навичок; 4. як важливий засіб для розвитку, удосконалення та закріплення теоретичних знань; 5. як метод перевірки знань та вмінь учнів; 6. як засіб формування інтересу учнів до вивчення предмету, розвитку в них спостережливості, допитливості, ініціативи, прагнення до самостійного пошуку та удосконаленню знань, та застосуванню їх на практиці [36].

Якщо експеримент зв'язати з навколишнім життям він набуває особливої цінності такої думки притримується Колосова К.П.

[37] Тому, при підборі того чи іншого експерименту вкрай важливо враховувати його зв'язок з життям та простими виробничими процесами.

Учням велику радість приносить завдання, що пов'язані із їхнім повсякденним життям, це сприяє розширенню їхніх знань і розвитку аналітичних навичок для аналізу оточуючих явищ.

Ефективність уроку з хімії визначається якістю організації хімічного експерименту, оскільки він є ключовим джерелом знань і критерієм істинності. Ці функції залишаються незмінними, не дивлячись на те, що в методиці викладання хімії постійно змінюються співвідношення учнівського та демонстраційного експерименту. Хімічний експеримент сприяє формуванню системи наукових понять і уявлень про речовини та процеси, удосконаленню і закріпленню теоретичних знань, розвитку практичних умінь і навичок, зацікавленості знаннями й активним мисленням. Знайомить школярів з деякими прийомами науково-хімічного дослідження, підвищує рівень засвоєння теоретичного матеріалу, розвиває спостережливості, 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 [38].

Експериментальний характер хімічної науки у школі реалізується широким впровадженням 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 залежно від мети, яку навчальний експеримент реалізує в процесі навчання хімії, його можна класифікувати наступним чином: 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 досліди. Основні досліди - це такі

демонстраційні та лабораторні досліди, які дають учням безпосередні знання про суть процесів і явищ, що вивчаються. Допоміжні досліди - досліди, 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 досліди 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 [39].

4. Хімічний експеримент як вид практики. Такий експеримент використовується для застосування теоретичних знань учнів, подальшого вдосконалення експериментальних вмінь і навичок. Цей вид експерименту включає практичні роботи, розв'язування експериментальних задач і завдань різних типів експериментального характеру [40].

Поняття «шкільний хімічний експеримент» можна трактувати як дидактичну систему, де основною метою є набуття учнями практичного досвіду, засвоєння нових вмінь та навичок, а також формування діяльнісного підходу до засвоєння й закріплення знань [41].

Навчальний експеримент з хімії - виступає не тільки методом пізнання, а й одночасно є методом навчання, розвитку і виховання учнів, який застосовується для досягнення різної мети: повторення пройденого матеріалу, формування нових понять з хімії, прищеплення і закріплення знань і вмінь, перевірки їх засвоєння учнями. Водночас, експеримент у навчанні організовується з метою розвитку логічного та діалектичного мислення учнів, підвищення їх інтересу, вихованні ініціативи, творчого підходу та самостійності, акуратності та навичок роботи в колективі [42].

Н.М. Буринська трактує поняття «навчальний хімічний експеримент», як відтворення на уроках за допомогою хімічних реактивів, матеріалів, спеціального посуду і приладів хімічних явищ в умовах, найбільш зручних для їх вивчення [43].

Навчальний експеримент допомагає вчителю: а) повніше розкривати перед учнями ідею розвитку хімії (генетичний зв'язок речовин, переходи між класами різних сполук, синтези складних речовин з простих, обумовленість протікання реакцій зовнішніми умовами тощо); б) показувати залежність хімічних властивостей речовин від їх будови та характер взаємного впливу атомів у молекулах (особливо під час вивчення органічної хімії), а учням наочно спостерігати прояв хімічних законів; в) розвивати хімічне мислення школярів, загально навчальні вміння; г) успішно здійснювати політехнічне навчання, демонструвати застосування хімічних знань у виробництві, теоретичних положень на практиці; д) озброювати учнів практичними вміннями і навичками лабораторного характеру.

Можна зазначити, що під час вивчення хімії навчальний експеримент одночасно служить і джерелом знань, і методом навчання, виховання, розвитку учнів, і виступає головним засобом наочності [44].

М.В. Дорофєєв інтерпретує поняття «хімічний експеримент», у якості важливого методу пізнання хімії, який розкриває логіко-смыслову структуру судження, його форми і способи реалізації [45].

Важливий дидактичний принцип, який виконує в залежності від поставлених цілей різноманітні функції, зокрема, дослідницьку, евристичну, корегуючу, узагальнюючу, виховну, розвиваючу, навчальну - так розглядає хімічний експеримент П.І. Беспалов [46].

Б.В. Мартиненко надає хімічному експерименту ролі «верховного судді» всіх теоретичних положень, відповідно, він має бути у повазі як в науковій практиці, так і в навчанні. Відмова від експерименту особливо небезпечна тим, що різко знижується інтерес школярів до вивчення хімії [47].

Е.Г. Злотніков, вважає хімічний експеримент - джерелом знань про речовини і хімічні реакції - важливою умовою активізації пізнавальної діяльності учнів, вихованням стійкого інтересу до предмету, формуванням діалектико-матеріалістичного світогляду, а також уявлень про практичне застосування хімічних знань [48].

За своїм дидактичним змістом навчальний хімічний експеримент є складним, суперечливим явищем. Він може мати різне призначення залежно від дидактичної мети уроку: набування нових знань, закріплення, удосконалення і застосування знань і вмінь, облік їх і оцінювання, але в першу чергу виходять з його пізнавального та виховного значення. Для хімічного експерименту характерні такі три основні функції:

1. пізнавальна - для засвоєння основ хімії, вирішення практичних проблем, виявлення значення хімії в сучасному житті.

2. виховна - для формування матеріального світогляду, впевненості, ідейної необхідності праці.

3. розвиваюча - для накопичення і поглиблення загальнонаукових і практичних вмінь і навичок [49].

Крім уже зазначених функцій, шкільний хімічний експеримент виконує ще й ряд наступних: евристичну, корегуючу, узагальнюючу та дослідницьку. Евристична функція пов'язана, насамперед, зі встановленням нових фактів. Хімічний експеримент дозволяє не лише фіксувати факти, але й є активним засобом формування багатьох хімічних понять. Корегуюча функція шкільного хімічного експерименту дозволяє долати труднощі при засвоєнні теоретичних знань, виправляти помилки учнів, вносити поправки у процес набуття експериментальних умінь та навичок, здійснювати контроль набутих знань. Учнівські досліди з хімії можуть сприяти розвитку правильних суджень і виправленню хибних уявлень. Виправлення помилок є одним із методів розвитку вірного мислення учнів, загалом їх успішної розумової діяльності. У практичній діяльності учнів існує також велика ймовірність помилок, пов'язаних з порушенням правил техніки безпеки. Тому у подібних ситуаціях рекомендується виконати корегуючий експеримент, що ілюструє можливі наслідки невірного проведення реакції, і не правильного поводження з обладнанням під час виконання лабораторного експерименту.

Узагальнююча функція хімічного експерименту пов'язана з утворенням передумов для побудови різних типів емпіричних узагальнень. У найпростішому випадку з серії хімічних дослідів можна зробити простий узагальнюючий висновок. Але при викладанні хімії іноді виникають такі ситуації, коли узагальнення, здійснене на основі експерименту, доповнюється та уточнюється за допомогою теорії. При узагальненні на базі експерименту важливо формувати не лише хімічні знання, а й загальні правила роботи в лабораторії і їх дотримання, що сприяють розвитку експериментаторських вмінь учнів.

Експериментальні вміння школярів є також своєрідними узагальненнями. Дослідницька функція здійснює найвищий рівень освіти учнів. Вона пов'язана з розвитком дослідницьких умінь та навичок школярів з аналізу і синтезу речовин, конструювання приладів, установок; освоєння доступних для школи методів науково-дослідної роботи [50].

Вчитель може використовувати шкільні експерименти з хімії для стимулювання логічного мислення учнів, розвивання їхньої допитливості та виявлення дослідницького інтересу, а також для вирішення різноманітних завдань. Для цього необхідно:

1. сформувані в учнів навички роботи з хімічними реактивами та хімічним посудом;
2. навчити їх самостійно аналізувати й відтворювати потрібну інформацію;
3. виробити системний аналітичний підхід, необхідний для подальшої діяльності.

Формування в навичок проведення хімічного експерименту починається з виховання стійкої уваги, здатності спостерігати за демонстраційним експериментом, що проводить вчитель, осмислювати послідовність дій, прогнозувати кінцевий результат, узагальнювати побачене і робити на основі цього логічні висновки.

На уроках хімії, завдяки експериментальному характеру цієї науки, можна створити всі умови для розвитку самостійного критичного та творчого мислення школярів, збудження в них інтересу до дослідництва [51].
Про роль експерименту в навчанні хімії М.В.Ломоносов висловлював таку думку: « Хімії ніяким чином навчитися неможливо, не спотерігаючи за самою практикою, не беручись за хімічні операції». А мислитель-демократ Д.І.Писарев висунув твердження, що вчитися хімії за книжкою, без лабораторії - це все одно, що зовсім не вчитися [52].

Здійснюючи хімічний експеримент, учні приходять до висновку, що теорії чи гіпотези не виникають випадково, вони створюються на основі фактів. Школярі усвідомлюють і переконуються, що хімічний експеримент є не тільки методом перевірки гіпотез, але і є джерелом знань. Світоглядну спрямованість мають досліди, які підтверджують взаємозв'язок речовин і явищ. Шкільний хімічний експеримент - один із засобів навчання, що значно підвищує якість знань учнів. Він мобілізує увагу, є унаочненням до пояснень вчителя, підтверджує правильність теоретичних знань, забезпечує взаємозв'язок теорії з практикою [53].

У праці «Експеримент з органічної хімії» Л.О. Цветков виокремлює такі завдання шкільного експерименту: а) забезпечити наочне ознайомлення з речовинами; б) демонструвати взаємоперетворення речовин при хімічних реакціях; в) допомагати розкрити ідею розвитку речовин; г) показувати на конкретних фактах залежність хімічних властивостей речовин від їхньої будови та взаємного впливу атомів; д) формувати практичні вміння і навички при роботі з речовинами й приладами [54].
Значення шкільного експерименту у вивченні хімії визначає чинна програма. Таким чином, хімічний експеримент відіграє роль джерела знань, основи для висунення і перевірки гіпотез, засобу закріплення знань і вмінь, способу контролю якості засвоєння матеріалу і сформованості вмінь. Оскільки шкільний хімічний експеримент - це система, то її основними компонентами є: демонстрації; лабораторні досліди; практичні роботи; практикуми.

Отже, хімічний експеримент, виступає в шкільній хімічній освіті багатокомпонентною системою, що включає в себе перелік завдань, функцій, методів, форм, прийомів, які є теоретичною основою і підґрунтям для формування в учнів експериментальних умінь в процесі вивчення хімії. Доцільний підбір вчителем правильних компонентів цієї унікальної, багатофакторної структури є якісним показником рівня сформованості знань, вмінь та навичок школярів в процесі вивчення хімії.

- **Хімічний експеримент та його класифікація**

З витікаючої ролі хімічного експерименту в навчально-виховному процесі, можна зазначити, що ефективність навчання повністю залежить від організації та успішності хімічного експерименту. Навчальний експеримент займає ключову роль формування позитивної мотивації та збудження інтересу до вивчення хімії, є елементом розвитку самостійності, активності, творчості, оскільки надає учням можливість використовувати власні теоретичні знання та виконувати певні дії на практиці. Хімічний експеримент сприяє розвитку мислення, розумовій активності учнів, його також можна розглядати як критерій правильності одержаних результатів і зроблених висновків [55; 56].

У методичній літературі експеримент подано як самостійний метод навчання хімії, який одночасно виступає і засобом навчання. Тож, вважаю доцільним розглянути класифікації навчального хімічного експерименту, який використовується при вивченні хімії в старшій школі з метою формування в учнів експериментаторських вмінь.

Як зазначають літературні джерела (О. І. Астахов [57], Н. М. Буринська [58], В. Н. Верховський [59], В. Я. Вівюрський [60], О. А. Грабецький [61], А. К. Грабовий [62; 63; 64], К. Я. Парменов [65], В. С. Полосін [66], Л. О. Цветков [67], І. Н. Чертков [68], С. Г. Шаповаленко [69]) проблема класифікації навчального хімічного експерименту теоретично розробляється дослідниками тривалий час, але й до сьогоднішнього моменту не існує його єдиної загальної класифікації.

Це може бути пов'язане з різноманітністю функцій, які виконує хімічний експеримент у вирішенні завдань навчання, виховання та розвитку в процесі викладання хімії. Оскільки, саме це породжує багатоманіття видів, форм, груп на які поділяють шкільний хімічний експеримент вчені-методисти. Бажання врахувати значення експерименту для формування системи міцних знань та вмінь учнів робить зрозумілим існування великої кількості класифікацій навчального хімічного експерименту.

Історично склалося, що у методиці навчання хімії існує декілька класифікацій навчального хімічного експерименту, які систематично оновлюються у відповідь на розвиток методів і засобів навчання. Класифікації навчального (шкільного) хімічного експерименту за різноманітними критеріями наведено в табл. 1.1.

Класифікація навчального хімічного експерименту є достатньо висвітленою в методичній літературі [15; 35; 37;40; 50; 55; 69].

В. Н. Верховський виокремлював демонстраційні та лабораторні досліди [70]. Цей підхід щодо класифікації шкільного хімічного експерименту відображений в програмах з хімії та підручниках з хімії його авторства [70; 71]. В. Н. Верховський та А. Д. Смирнов розрізняють чотири види хімічного навчального експерименту в середній та старшій школі:

1) демонстраційні досліди; 2) лабораторні досліди; 3) практичні заняття; 4) тематичні практикуми [72].

К. Я. Парменов виокремлює такі види навчального експерименту з хімії: 1) демонстраційний експеримент; 2) лабораторний експеримент учнів, який поділяється на: а) фронтальні лабораторні досліди; б) практичні заняття [259, с.126]. Цієї точки зору притримуються Н. М. Буринська [73; 74], Г. М. Чернобельська [75], С. Г. Шаповаленко [76], Г. І. Шелінський та А. Д. Смирнов [77].

Водночас, Г. І. Шелінський та А. Д. Смирнов класифікують хімічний експеримент на такі види: 1) демонстраційні досліди; 2) лабораторні досліди; 3) практичні заняття; 4) експеримент змішаного типу; 5) експеримент на позакласних заняттях; 6) домашній експеримент та спостереження [77].

Суть експерименту змішаного типу полягає в тому, що під час використання деяких складних і небезпечних дослідів на столі учнів видають вихідні речовини і кінцеві продукти реакцій, а сам дослід виконується на демонстраційному столі вчителя [78].

Т. С. Назарова, О. А. Грабецький, В. М. Лаврова [79] розрізняють: 1) демонстраційний експеримент; 2) лабораторні досліді; 3) практичні заняття; 4) розв'язування експериментальних задач; 5) практикум; 6) експеримент на факультативних та позакласних заняттях.

В. С. Полосін, М. В. Зуєва, В. П. Гаркунов класифікують шкільний хімічний експеримент на такі види: 1) демонстраційний експеримент; 2) лабораторні роботи; 3) практичні заняття; 4) лабораторний практикум [80], [81;82]

Розглядаючи погляди вчених щодо класифікації шкільного хімічного експерименту, можна помітити розбіжності в термінах «лабораторні досліді» і «лабораторні роботи», «практичні заняття» і «практичні роботи». На цю особливість звертає увагу також і К. Я. Парменов, підкреслюючи, що «чіткої термінології щодо видів хімічного шкільного експерименту на даний час ще не визначено. Ще більший термінологічний різнобіч трапляється, якщо співставити той зміст, який вкладають в однакові терміни викладачі різних предметів - фізики, хімії, біології та інші» [83].

У педагогічних посібниках фігурує інформація, що вказує на належність до практичних методів навчання лабораторної та практичної роботи [84;85;86].

Найбільш повне трактування методів лабораторна і практична робота, можна знайти в посібнику П. І. Підкасистого, на його думку лабораторна робота - це проведення учнями за завданням учителя дослідів або вивчення будь-якого об'єкта чи явища за допомоги спеціального обладнання; практична робота - це застосування учнями знань на практиці, а саме: уміння користуватися теорією на практиці, оперування об'єктами з метою глибшого їх вивчення [87].

Висвітлюючи методику факультативних занять з хімії, Дьякович С. В. виокремлює такі форми учнівського експерименту: лабораторний дослід, лабораторні заняття, лабораторний практикум, практичні заняття. Лабораторні досліді - це окремі досліді, які включаються в уроки під час вивчення нового матеріалу або на етапі перевірки знань і умінь. Лабораторне заняття - більш тривала за часом самостійна робота учнів, спрямована на вдосконалення практичних умінь і навичок. Лабораторний практикум - це сукупність лабораторних занять з даного факультативу. Практичне заняття - це практична діяльність учнів, яка охоплює не тільки виконання хімічного експерименту, а й роботу з роздавальним матеріалом, розв'язування задач, моделювання, оволодіння прийомами роботи в хімічній лабораторії [88].

У практиці навчання хімії традиційно прийнято поділ навчального хімічного експерименту на демонстраційний, який здійснюється учителем або учнями за завданням учителя, та учнівський, який виконується учнями у вигляді лабораторних дослідів, практичних робіт [89]. В основу цієї класифікації покладено діяльність учителя та учнів. Отже, можна виокремити учительський (демонстраційні досліді) та учнівський (лабораторні досліді, практичні роботи) експерименти. Залежно від способу керування самостійною роботою учнів з виконання хімічних дослідів навчальний хімічний експеримент класифікують на такі види: дослідницький та ілюстративний [90]. Дослідницький експеримент характеризується тим, що учні ставляться в такі умови під час його виконання, за яких вони можуть здобувати знання певною мірою самостійно. Учитель тільки керує спостереженнями учнів використовуючи слова у якості вказівки або допомагає пояснити спостережувані явища на основі теорії. Ілюстративний експеримент характеризується тим, що учні спочатку отримують інформацію від вчителя, а експеримент служить підтвердженням сказаного. Ілюстративний експеримент базується, як правило, на виконанні копіюючих лабораторних дослідів, а дослідницький - на частково-пошукових та дослідницьких дослідіах [91].

Залежно від характеру операцій в процесі проведення дослідів навчальний хімічний експеримент розділяють на якісний та кількісний. До першого виду належать експерименти, що базуються на реакціях між розчинами із застосуванням найпростішого хімічного посуду. Іноді для проведення дослідів потрібне нагрівання. Кількісний експеримент потребує відповідного обладнання, розрахунків, вимірювань. Прикладом кількісного експерименту є приготування розчинів з певним вмістом розчинюваної речовини, досліді щодо доведення будови сполук тощо [40].

Залежно від тривалості процесів і явищ розрізняють довготривалий та короткотривалий хімічний експеримент [57]. До короткотривалого експерименту належать експерименти, тривалість яких менше одного уроку [76]. Це демонстраційні та лабораторні досліді, практичні роботи. Експеримент, тривалість якого більше одного уроку - довготривалий експеримент. Довготривалий експеримент, на думку провідних дослідників, краще використовувати на уроках хімії, застосовуючи прийом неповної демонстрації: продемонструвати реагенти та продукти реакцій. Враховуючи емоційний вплив на учнів зовнішніх ефектів реакцій, навчальний хімічний експеримент розділяють на ефективний та малоэффектний [54]. Ефектний експеримент супроводжується яскравими зовнішніми ефектами і безпосередньо здійснює великий емоційний вплив на учнів, а малоэффектний - малопомітними зовнішніми ефектами і опосередковано впливає на емоційний стан учнів. На практиці навчальний хімічний експеримент реалізується в реальному, уявному та віртуальному видах [88; 89; 90]. Під час реального експерименту учні мають можливість спостерігати за хімічними процесами та явищами на власні очі в умовах реального часу. Цей вид експерименту безпосередньо сприяє формуванню знань та практичних умінь учнів з хімії. Під час уявного експерименту учні будують мисленнєвий образ здійснення окремих стадій хімічного експерименту завдяки їх уяві. Такі експерименти переважно практикуються в старших класах, коли в учнів нагромаджено чималий досвід у проведенні реального експерименту і коли вони вільно володіють розумовими операціями. Він використовується під час розв'язування експериментальних задач, виконання навчально-дослідних завдань. Віртуальний експеримент, в свою чергу, передбачає імітацію процесів і явищ за допомогою комп'ютерної техніки. Віртуальні досліді можуть бути використані для ознайомлення учнів з технікою виконання експерименту, хімічним посудом та обладнанням безпосередньо перед роботою в кабінеті хімії або домашніх умовах. Але такі досліді недостатньо впливають на стійкість пізнавальної мотивації учнів до експерименту в реальних умовах, не утримують уваги учнів в достатній мірі, і не збуджують інтерес до справжнього набуття самостійних експериментаторських умінь [91].

Залежно від організаційних форм навчання хімії, де використовується навчальний хімічний експеримент, розрізняють урочний та позаурочний експеримент [92]. До урочних форм навчального хімічного експерименту належать демонстраційні та лабораторні досліді, практичні роботи, практикум. Позаурочний експеримент включає експеримент на позакласних та факультативних заняттях, домашній експеримент. Залежно від кількості реагентів та розмірів обладнання, що використовується в експерименті, виокремлюють хімічний експеримент з малими кількостями реагтивів [93;94]. Цей експеримент поєднує в учнівському експерименті макрометод і краплинний аналіз, при цьому досягається максимальна безпечність дослідів та їх наочність. Тверді речовини беруть спеціальними ложками-дозаторами. Маса реагентів в середньому не перебільшує 1-1,5 г (один дозатор містить в середньому 0,5 г сухої речовини). Відмірювання рідин

здійснюється за допомоги піпетки. Малі кількості речовин використовують також і в демонстраційному експерименті, якщо проєкувати досліди на екран, наприклад, в чашках Петрі за допомоги графопроектора [94]. Хімічний експеримент з малими кількостями речовин, як показує практика, скорочує час проведення дослідів, зменшує витрати реактивів та матеріалів, забезпечує безпечність дослідів. Важлива роль навчального хімічного експерименту для політехнічної підготовки школярів: ознайомлення з основами хімічного виробництва, його особливостями, будовою апаратів, умовами перебігу хімічних реакцій, хімізацією народного господарства. Такі експерименти виокремлюють у експеримент виробничого змісту [47; 90].

Експеримент, під час якого використовують речовини і матеріали побуту (засоби прання, миття та чищення, лікарські препарати, харчові продукти тощо) називають експериментом ужиткового характеру, або ужитковий експеримент [62]. Навчальний експеримент, який розкриває хімічні аспекти довкілля, вплив хімічних чинників на середовище існування та здоров'я людини, називають експериментом екологічного спрямування або екологічний експеримент [68].

Отже, на основі аналізу поглядів вчених методистів-хіміків щодо класифікації навчального хімічного експерименту можна дійти висновку, що в ході історичного розвитку школи і методів викладання хімії в ній визначились такі основні види навчального хімічного експерименту: 1) демонстраційний експеримент (демонстрації); 2) лабораторні досліді; 3) практичні роботи; 4) практикум; 5) експеримент на факультативних заняттях; 6) експеримент на позакласних заняттях; 7) домашній експеримент. А однієї загальної класифікації, як такої на яку можна спиратися вчителям у своїй професійній діяльності немає. Кожна класифікація має місце бути, і за ознаками може підходити для застосування її учителем задля досягнення поставленої мети, або умов за яких відбувається експеримент [90; 82; 70; 55; 28; 37; 56].

РОЗДІЛ II. МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ У НАВЧАННІ ХІМІЇ УЧНЯМИ СТАРШОЇ ШКОЛИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ

2.1. Традиційні та інноваційні методи формування експериментальних вмінь при проведенні хімічного експерименту в школі при вивченні хімії учнями старшої школи

Традиційна школа, орієнтована на передачу знань, умінь і навичок, не встигає за темпами їх нарощування. Подолання кризи сучасної освіти можливе завдяки її інтенсивному реформуванню відповідно до вимог часу, у процесі становлення принципово нової системи загальної освіти, яка поступово змінюватиме традиційну. Завдання сучасної школи - виховання компетентної особистості, яка володіє не лише знаннями, високими моральними якостями та є професіоналом, а й уміє адекватно діяти у відповідних ситуаціях, застосовуючи знання і беручи відповідальність за свою діяльність.

Головним питанням сьогодення в галузі хімічної освіти є опанування учнями вмінь і навичок саморозвитку особистості, та розвиток експериментально-дослідницької компетентності, для того щоб кожен з дітей вільно почував себе у даній ситуації та вмів в подальшому реалізувати себе, що значною мірою досягається шляхом використання традиційних та впровадженням інноваційних методів формування експериментальних вмінь при проведенні хімічного експерименту в школі при вивченні хімії учнями старшої школи в процес навчання.

Говорячи про методи формування експериментальних вмінь при проведенні хімічного експерименту в старшій школі, можна уявити досить вагомий багаж найрізноманітніших методів формування експериментальних вмінь, як традиційних так і інноваційних. Традиційні методи формування експериментальних вмінь - це визначені підходи або способи, які були використовували протягом тривалого часу. У контексті формування експериментальних вмінь при проведенні хімічного експерименту в школі до традиційних методів можна віднести широко використовувані практичні, частково-наукові методи, що включають такі види експерименту: демонстраційні експерименти, лабораторні досліді, практичні роботи.

« Навчальний експеримент, як зазначає Н. М. Буринська, - це відтворення на уроках за допомоги хімічних реактивів, матеріалів, спеціального посуду і приладів хімічних явищ в умовах, найбільш зручних для їх вивчення» [7].

Демонстраційний експеримент [18], який проводить учитель, сприяє формуванню в учнів теоретичних понять унаочнює хімічні явища, забезпечує безпосереднє сприймання властивостей речовин. Завдяки ньому вчитель має змогу ознайомити учнів з методами, за допомогою яких здобувають наукові знання й на основі яких роблять висновки, продемонструвати, як можна підтвердити наукове положення чи перевірити наукове припущення.

Автори [27, 28, 29, 30] звертають увагу на те, що демонстраційний експеримент повинен бути безпечним, простим, супроводжуватися необхідними поясненнями.

Лабораторні досліді - це метод навчання, який включає короткотривалі, нескладні 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; 84; 28].

Опираючись на думку Підкасистого П.І. [24] практична робота - це застосування учнями знань на практиці, а саме: уміння користуватися теорією на практиці, оперування об'єктами з метою глибшого їх вивчення. При цьому в учнів формується практична компетентність, в основу якої закладена функція застосування й поглиблення знань, умінь та навичок.

Щоб перейти до епохи, в якій неможливе бачення світу без інформаційної системи, перед школою стоїть завдання - виховати в учнях майбутніх лідерів з основами інформаційності. Для втілення в життя цієї мети потрібно включити інноваційну ланку в систему хімічної освіти. Адже на сьогоднішній день неможливе життя без інновацій і, відповідно, особистість, яка не володіє технологіями чи не може пристосуватися до сучасності почуватиме себе не повноцінно.

Якраз на цьому зосереджена вся увага вчителів - на введенні інновацій в освітній процес. І перш ніж розглянути новітні підходи та ідеї навчання хімії в школі, уточнимо ключові поняття «інновація» та «педагогічна технологія».

Поняття інновація в перекладі з грецької означає «оновлення», «новизна», «зміна» з'явилося вперше в зарубіжних дослідженнях XIX ст., в техніці. В Україні на початку 90-х років XX ст. взято курс на розвиток інновацій [11].

Інновація в освіті- це:

1. результат творчого пошуку оригінальних, нестандартних рішень різноманітних педагогічних проблем;

2. процес оновлення чи вдосконалення теорії й практики освіти, який оптимізує досягнення її мети. Дослідники проблем педагогічної інноватики (О. Арламов, М. Бургін, В. Журавльов, В. Загвязинський, Н. Юсуфбекова, А. Ніколс та ін.) намагаються співвіднести поняття нового в педагогіці з такими характеристиками, як корисне, прогресивне, позитивне, сучасне, передове [14]. Так, В. Загвязинський вважає, що нове у педагогіці - це не лише ідеї, підходи, методи, технології, які у таких поєднаннях ще не висувались або ще не використовувались, а й той комплекс елементів чи окремі елементи педагогічного процесу, які

несуть у собі прогресивне начало, що дає змогу в ході зміни умов і ситуацій ефективно розв'язувати завдання виховання та освіти [9; 70].

Сьгодні у педагогічний лексикон міцно ввійшло поняття педагогічної технології. Існують різні погляди на розкриття цього поняття. Технологія - це сукупність прийомів, що застосовуються в якій-небудь справі, майстерності, мистецтві [20].

Педагогічна технологія - сукупність психолого-педагогічних настанов, що визначають спеціальний набір та компоновання форм, методів, засобів, прийомів навчання, засобів виховання; вона є організаційно методичним інструментарієм педагогічного процесу (Б. Лихачов) [3,24].

Інноваційні педагогічні технології розглядають не тільки як налаштованість на сприйняття і застосування нового, а насамперед як відкритість. Вони забезпечують умови розвитку особистості, здійснення її права на індивідуальний творчий внесок, на особистісну ініціативу, на свободу саморозвитку. Інноваційні педагогічні технології мають гуманістичну спрямованість у системі освіти, зумовлену співіснуванням і складними взаєминами в науковій педагогіці й педагогічній практиці традиційної наукової педагогіки. Вони належать до системи загального наукового і педагогічного знання.

Інноваційні педагогічні технології є однією з домінуючих тенденцій розвитку людства. Нині існує безліч педагогічних технологій [25]. Зупинимось на декількох технологіях інноваційного навчання:

1. інтерактивна технологія;
2. проектна технологія;
3. комп'ютерно-інформаційна технологія;
4. нетрадиційна технологія.

Інтерактивні технології [11].

Автори-розробники- О.Пометун, Л. Пироженко. Інтерактивне навчання - це спеціальна форма організації пізнавальної активності, що має за мету створення комфортних умов навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність та інтелектуальну спроможність. Суть інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учнів; учитель і учень є рівноправними суб'єктами навчання. Інтерактивне навчання сприяє формуванню навичок й вмінь як предметних, так і загальнонавчальних; виробленню життєвих цінностей; створенню атмосфери співробітництва, взаємодії; розвитку комунікативних якостей. Технологія передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, спільне розв'язання проблем.

Залежно від мети уроку та форм організації навчальної діяльності учнів, інтерактивні технології можна поділити за такими критеріями:

1. Метод кооперативного навчання, що включає в себе: («Робота в парах», «Робота в групах», «Коло ідей», «Акваріум», «Два - чотири - всі разом», «Ротаційні трійки»).
2. Метод колективно - групового навчання, що включає в себе: («Мікрофон», «Мозковий штурм», «Ажурна пилка», «Навчаючи - вчуся», «Незакінчені речення», «Дерево рішень»).
3. Технології ситуативного моделювання, що включають в себе: (Імітаційні ігри та рольові ігри, наприклад: «Судове слухання» і «Громадські слухання»).
4. Технології опрацювання дискусійних питань, що включають в себе: («Займи позицію», «Шкала думок», «Дискусія», «Зміни позицію», «Оцінювальна дискусія», «Дебати»).

Проектна технологія [5; 15].

Автор-розробник - К.Баханов та інші.

Метод проектів зародився в надрах американської системи навчання наприкінці XIX ст. Метод проектів як технологія в сучасних умовах трансформувалася в проектну систему організації навчання (К. Баханов), за якої учні набувають знань і навичок у процесі планування й виконання практичних завдань - проектів.

Суть проектної технології - стимулювати інтерес учнів до певних проблем, які передбачають володіння певною сумою знань через проектну діяльність, а саме: розв'язання однієї або цілої низки проблем; показати практичне застосування надбаних знань - від теорії до практики. Саме метод проектів стає інтегрованим компонентом розробленої й структурованої системи освіти. Проте суть його залишається незмінною - поєднання академічних знань з прагматичними.

Проект може бути монопредметним, міжпредметним і надпредметним. За кількістю учасників проекти поділяються на особистісні, парні, групові. Ця педагогічна технологія зорієнтована на застосування фактичних знань та набуття нових (часто шляхом самоосвіти) і є прикладом поєднання урочної та позаурочної діяльності.

Комп'ютерно-інформаційна технологія

Як зазначає Г. Селевко, на практиці комп'ютерно-інформаційними технологіями називають ті, що використовують спеціальні технічні інформаційні засоби. Бурхливий розвиток засобів інформатизації (комп'ютерів, комп'ютерних комунікацій, усяких електронних пристроїв), а отже, поява нових технологій обробки, передачі, отримання та зберігання інформації відкриває нові можливості для застосування комп'ютерів у навчальному процесі.

Нові інформаційні технології відкривають учням доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищують ефективність самостійної роботи, дають цілком нові можливості для творчості, знаходження й закріплення всіляких професійних навичок, допомагають реалізувати принципово нові форми і методи навчання [6; 8].

Маючи такі засоби навчання, можна проводити повноцінні уроки з хімії поза кабінетом хімії або в кабінетах без спеціального обладнання: витяжної шафи, демонстраційного стола, водопроводу тощо, що дає змогу розширити можливості під час проведення уроків хімії в інших навчальних кабінетах, забезпечуючи «мобільність». Серед величезного різноманіття навчальних мультимедійних комп'ютерно-інформаційних систем умовно можна виокремити засоби, які є найбільш ефективними:

1. комп'ютерні тренажери (моделювання реальності);
2. віртуальні лабораторії;
1. автоматизовані навчальні системи;
2. навчальні фільми;
3. мультимедія-презентації;
4. відео-демонстрації.

Нетрадиційна технологія.

Кожен педагог, який працює творчо, бажає, щоб кожен суб'єкт навчання відчував радісні відчуття від нових відкриттів. Саме таким чином реалізується учень, як особистість, яка бере активну участь у навчальному процесі, в ході отримання нових знань, виявлення творчих здібностей. Для того, щоб розвинути творчу особистість використовуються нетрадиційні завдання, які мають творчий характер.

Творчі завдання - це задачі, які пов'язують в собі пізнавальну і розумову діяльність. Аби знайти вирішення даного завдання учень повинен вміти використовувати знання, набуті раніше, в нових ситуаціях. Суть цього методу полягає в заохоченні школяра до пошуку самостійного вирішення проблеми, підбору нових та цікавих методів вирішення задачі.

Ігрові технології навчання [14].

Автори-розробники: Д.Ельконін, В.Коваленко, Б. Нікітін, П. Підкасистий, М. Стронін та інші. Технології ігрового навчання - це така організація навчального процесу, під час якої навчання здійснюється у процесі включення учня в навчальну гру (ігрове моделювання явищ, "проживання", ситуативні, ділові, дидактичні ігри.).

Технологія розвитку критичного мислення. Авторі- розробники- Дж. Стіл, К. Мередіт, Ч.Темші. Суть. Розвиток критичного мислення розглядають як засіб самореалізації особистості в умовах демократичного суспільства. Технологія розроблена на інтерактивній основі.

Пов'язана із створенням мультимедіа продуктів: електронних книг, енциклопедій, комп'ютерних фільмів, баз даних. У цих продуктах об'єднуються текстова, графічна, аудіо- та відеоінформація, анімація.

Використання блок-схем, використання друкованої основи в зошитах для лабораторних робіт, використання кросвордів, ігор на прикладі «Хімічне лото», розв'язування задач-малюнків.

Отже, для якісного формування експериментальних умінь учнів при проведенні хімічного експерименту в школі при вивченні учнями хімії у арсеналі сучасного вчителя покладені традиційні та інноваційні методи та педагогічні технології, які за прогнозами наукових джерел сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку їх мислення, творчих здібностей та бажання продовжувати дослідницьку, експериментальну діяльність.

2.2. Зміст навчального матеріалу, принципи та форми організації шкільного хімічного експерименту як один з чинників формування та реалізації експериментальних умінь учнів

Для реалізації формування експериментальних умінь учнів з шкільного хімічного експерименту, є необхідність уточнити зміст навчального матеріалу, принципи та форми організації шкільного хімічного експерименту. Чи не найважливішим для формування експериментальних умінь, є визначення змісту навчальної програми, адже саме в ній розкривається та деталізується все, що потрібно буде вивчити, засвоїти та сформувати.

Отже, зміст навчального матеріалу для організації шкільного хімічного експерименту, як один з чинників формування та реалізації експериментальних умінь учнів, конкретно зазначений в навчальних програмах з хімії [8], або природничих наук [7] в хімічному модулі, враховуючи сучасний підхід до вивчення хімії, як окремої дисципліни, або інтегрованої в єдиний курс природничі науки

Принципи шкільного хімічного експерименту - вихідні положення та правила, яких слід дотримуватись при проведенні шкільного хімічного експерименту. Оптимальних результатів у формуванні та реалізації експериментальних умінь учнів в шкільному хімічному експерименті можна домогтися при обліку основних принципів. До таких принципів належать:

1) спрямованість (соціальна, методологічна, гуманістична, екологічна гуманітарна, валеологічна, професійна, культурологічна, краєзнавча, суспільно корисна, світоглядна); 2) науковість, системність; 3) добровільність; 4) індивідуалізація; 5) принцип єдності навчання з життям; 6) наступність і послідовність; 7) інтеграція і диференціація змісту і методів; 8) співробітництво і співтворчість; 9) зв'язок теорії з практичним хімічним експериментом; 10) облік і контроль.

1. Принцип спрямованості в контексті хімічного експерименту означає, що кожний етап дослідження має конкретну мету або ціль.

Експеримент проводиться з певним напрямком, спрямованим на вивчення конкретного явища, випробування гіпотези чи дослідження певного аспекту хімічного процесу. Це допомагає забезпечити системність та значущість отриманих результатів.

2. Науковість як принцип в хімічному експерименті передбачає використання наукових методів та принципів при плануванні, виконанні та аналізі експерименту. Це включає в себе точність вимірювань, узгодженість зі сучасними науковими теоріями, систематичний підхід до отримання результатів і їх об'єктивний аналіз. Науковість забезпечує об'єктивність та надійність даних, отриманих під час експерименту.

3. Системність в хімічному експерименті означає врахування всіх компонентів та взаємозв'язків у складі досліджуваної системи. Це включає планування експерименту таким чином, щоб враховувалися всі фактори, які можуть впливати на результати. Системний підхід дозволяє отримувати комплексні дані та розуміти взаємозв'язки між різними елементами системи, сприяючи глибшому розумінню досліджуваного явища чи процесу

4. Добровільність в контексті хімічного експерименту означає, що участь в експерименті та збір даних відбуваються на добровільній основі. Учасники експерименту мають право відмовитися від участі чи надання певних даних без будь-яких негативних наслідків для них. Це принцип етичного підходу, який враховує права та волі учасників дослідження.

5. Індивідуалізація в хімічному експерименті означає врахування індивідуальних особливостей та різниць між учасниками експерименту чи об'єктами дослідження. Це включає в себе врахування різних факторів, таких як вік, стать, фізіологічні особливості та інші аспекти, які можуть впливати на результати експерименту. Індивідуалізація сприяє отриманню більш точних та адаптованих до конкретних умов даних.

6. Принцип єдності навчання з життям передбачає встановлення зв'язків між отриманими знаннями та реальними ситуаціями в житті. В контексті хімічного навчання це означає використання прикладів і застосувань хімії у повсякденному житті, щоб підкреслити важливість і застосування хімічних концепцій у реальному світі. Такий підхід робить навчання більш доступним та зацікавлюючим, а також показує студентам, як їхні знання можуть мати практичний вигляд.

7. Принцип наступності в хімічному навчанні передбачає послідовне введення та розгортання концепцій, починаючи з основних і переходячи до більш складних. Це дозволяє студентам систематично будувати своє розуміння хімії, забезпечуючи логічний і послідовний розвиток матеріалу. Підходячи до вивчення нового матеріалу, студенти можуть покращувати свої знання та розуміння, базуючись на попередніх концепціях, що сприяє глибшому освоєнню предмету.

8. Послідовність в хімічному експерименті та навчанні означає логічний та послідовний хід дій чи вивчення концепцій. Це включає в себе систематичне викладення матеріалу чи проведення етапів експерименту у такому порядку, який логічно випливає з попереднього

та підготовлює до наступного. Послідовність сприяє кращому розумінню та засвоєнню матеріалу, роблячи процес більш доступним та ефективним для учасників.

9. Інтеграція і диференціація змісту в хімічному навчанні вказують на здійснення збалансованого підходу до об'єднання різних аспектів хімії та виділення їх особливостей. Інтеграція означає з'єднання різних тем чи концепцій у єдину систему, щоб студенти бачили, як вони взаємодіють та утворюють цілісне уявлення про предмет. Диференціація полягає в виділенні особливостей та деталей різних аспектів хімії, щоб студенти зрозуміли їхню унікальність та важливість. Об'єднання цих підходів сприяє глибшому розумінню хімії та розвиває в учнів комплексне бачення предмету.

10. Принцип співробітництва в хімічному навчанні або експерименті вказує на активне взаємодію та спільну діяльність між учасниками. Це може включати в себе групові проекти, колективні дослідження або обговорення концепцій. Співробітництво сприяє обміну ідеями, розвитку комунікативних навичок та взаєморозумінню між студентами чи учасниками експерименту.

11. Співтворчість в хімічному контексті вказує на активне спільне творення чи дослідження між учасниками. Це може бути спільний внесок у вирішенні проблеми, розробка нових ідей, або спільне створення дослідницьких проектів. Співтворчість сприяє творчому обміну ідеями, розвитку креативності та посиленню взаємодії між учасниками процесу навчання чи наукового дослідження.

12. Зв'язок теорії з практичним хімічним експериментом полягає в застосуванні теоретичних знань та концепцій у практичних ситуаціях для підтвердження чи відхилення від теоретичних передбачень. Проведення експериментів дозволяє перевірити гіпотези, переконатися у відповідності теорії до реальних явищ і законів природи. Отримані під час експерименту дані можуть підтверджувати та розширювати теоретичні знання, або вказувати на необхідність коригувань і доповнень до існуючих концепцій. Такий взаємозв'язок сприяє розвитку науки та поглибленню розуміння принципів хімії.

13. Облік і контроль в хімічному експерименті відіграють важливу роль у забезпеченні точності та достовірності результатів. Облік передбачає систематичний збір, фіксацію та опис даних, які отримані під час експерименту. Це може включати в себе вимірювання кількості реагентів, температурних показників, часу та інших параметрів. Контроль передбачає вплив на зовнішні чинники, щоб забезпечити стабільність умов експерименту та уникнути систематичних помилок. Це може включати калібрування приладів, вплив на температурні умови чи інші фактори. Облік і контроль сприяють високій якості даних та роблять експеримент більш достовірним та повторюваним.

14. Принцип безпечності в хімічному експерименті - це система заходів та правил, спрямованих на запобігання та мінімізацію ризиків під час проведення хімічних експериментів та дослідницьких робіт. Включає правила користування лабораторним обладнанням, реактивами, а також забезпечення особистої безпеки учасників експерименту.

15. Доступність, як принцип в хімічному експерименті визначається можливістю широкого кола учнів мати можливість брати участь у досліджах. Це включає: матеріальну доступність (забезпечення наявності необхідних реагентів та обладнання, щоб учні могли легко проводити експерименти); зрозумілість методів (використання методів та інструкцій, які зрозумілі для різних рівнів знань учнів); доступ до інформації (забезпечення можливості учням звертатися до додаткових джерел інформації та досліджень).

Для організації шкільного хімічного експерименту застосовуються різні форми організації учнів. Форми організації шкільного хімічного експерименту - це ті умови, в яких реалізується їх зміст. Форм організації шкільного хімічного експерименту досить значна кількість. Це різноманіття створює труднощі у їх класифікації, тому єдиної класифікації немає. Існують класифікації за об'єктом дії і за напрямками, завданнями навчання і виховання.

Хімічний експеримент як метод навчальної роботи функціонує у формі: демонстраційного хімічного експерименту, лабораторного хімічного дослідження, лабораторної роботи, практичного заняття, лабораторного практикума, віртуального хімічного експерименту, відеозапису натурального хімічного експерименту, домашнього хімічного експерименту, дослідницького хімічного експерименту.

Загалом організацію діяльності учнів, при проведенні хімічного експерименту класифікують, ще за їх кількісним охопленням, змістом і методикою проведення хімічного експерименту, розрізняють такі форми проведення хімічного експерименту:

1. індивідуальна (невелике дослідження, виготовлення хімічних моделей і обладнання для кабінету хімії, експериментальна дослідницька робота, проєктна робота, складання розрахункових та експериментальних хімічних задач, створення блок-схем);
2. групова (хімічна гра, групова робота з оформленням спільних стендів, проєктної діяльності, конструювання приладів, групова дослідницька робота, екскурсія);
3. масова (хімічні ігри, проєкти, участь в вікторинах і прес-конференціях, перегляд навчальних кінофільмів).

Є ще і така класифікація форм: лекція, лабораторне заняття, індивідуальне заняття.

Отже, з проаналізованого, можна зробити висновки, що принципи - це основні положення, які висуваються для якісного і безпечного проведення хімічного експерименту, до основних принципів можна віднести: спрямованість, науковість, системність, принцип єдності навчання з життям, наступність, послідовність, інтеграція і диференціація змісту і методів; співробітництво і співтворчість, зв'язок теорії з практичним хімічним експериментом, облік і контроль, а також принципи безпечності і доступності.

Форм проведення хімічного експерименту, як з'ясувалось теж велике різноманіття в розпорядженні вчителя, але основне чим має керуватись вчитель це дидактична мета, згідно з цим і обирати форми проведення хімічного експерименту, для формування в учнів старшої школи експериментальних вмінь.

Завдяки здійсненню правильного добору форм, і принципів для реалізації змісту навчального матеріалу, вчитель може вміло і якісно сформулювати в учнів експериментальні вміння проведення хімічного аналізу.

2.2.1. Факультативний курс «Хімічний аналіз харчових продуктів» в системі профільного навчання хімії як засіб впровадження експериментальних завдань у навчанні хімії учнями старшої школи

В основних напрямках реформи загальноосвітньої та професійної школи поставлено важливе завдання - дати підростаючому поколінню глибокі та міцні знання основ наук, розвивати вміння та навички, застосовуючи їх на практиці.

Саме тому в загальній середній освіті відбуваються суттєві зміни. Профільне навчання є сьогоденною проблемою середньої освіти. Аналіз чинних програм з хімії та природничих наук доводить, що вони мають бути доповнені навчальними програмами факультативних курсів природничих дисциплін. Але і час на вивчення таких дисциплін, теж має бути виділений так, щоб можна було реалізувати всі поставлені завдання, та досягти якісних результатів у формуванні вмінь, знань, навичок та компетентностей, якими б володіла весторонньо розвинута особистість.

У класах хіміко-біологічного профілю в учнів розвиваються здібності до хімії та біології, формуються специфічні вміння, стійкий інтерес до профільних предметів, що створює основу для свідомого вибору майбутньої професії, пов'язаної з

використанням хімічних та біологічних знань. Викладання хімії в школах (класах) хіміко-біологічного профілю підпорядковується загальній меті сучасної школи і формуванню наукового світогляду учнів, їхнього інтелектуального розвитку, вихованню моральності й гуманістичних поглядів, готовності до праці. Хімія та біологія вивчаються поглиблено з орієнтацією на підготовку учнів до набуття.

1. а) вищої хімічної, біологічної або медичної освіти.

2. б) масової робітничої професії хімічного, хіміко-технологічного, біологічного або медичного профілю.

Можна констатувати, що завдання курсів хімії та біології полягає в тому, щоб забезпечити поглиблену допрофесійну підготовку випускників спеціалізованих класів, які мають бажання обрати майбутню спеціальність, пов'язану з використанням хімічних та біологічних знань.

Одним із засобів формування хімічних експериментальних знань, вмінь та навичок є шкільний експеримент. Шкільний експеримент з хімії є основою формування практичних умінь та навичок учнів і відіграє важливу роль у розв'язуванні навчально-виховних завдань. Зокрема, він є початковим джерелом знань, пов'язує теорію з практикою, доводить правильність теоретичних положень, сприяє формуванню практичних умінь і навичок учнів, розвитку, вдосконаленню і закріпленню знань. Він розвиває інтерес учнів до вивчення хімії, дослідницький інтерес, навички самостійної роботи, тощо.

В учнівському експерименті відбувається поєднання розумової діяльності з практичною. Водночас виконання дослідів дає змогу познайомити учнів з методами дослідження в хімічній науці. Творча участь у дослідженні підвищує пізнавальну активність учня. Виконуючи експеримент з хімії, учні переконуються, що теорія чи гіпотези не виникають випадково, а створюються на основі фактів. Вони усвідомлюють, що хімічний експеримент є не тільки методом перевірки гіпотез, а й джерелом знань.

Правильно поставлений експеримент та чіткі висновки з нього важливий засіб формування світогляду учнів у процесі засвоєння основ природничих наук і хімії, як невід'ємного компоненту природничих наук. Тому належне місце в запропонованих програмах відведено хімічному експерименту як основному засобу формування практичних вмінь та навичок. Одною з форм навчання є практичні заняття, де відбувається удосконалення експериментальних вмінь та навичок.

Що стосується дослідів та експериментів на факультативних заняттях, то вони мають відповідати наочності, короткочасні та доступності, не потребувати складного обладнання та спеціальних умов, значних витрат хімічних реактивів і викликати в учнів бажання та інтерес брати участь у експериментальній діяльності, та бути її активним учасником. За вчителем залишається можливість їх доповнення і зміни залежно від обладнання хімічного кабінету, наявності хімічних реактивів та інших умов.

Кожна практична робота має наступну структуру:

1. Тема роботи.

2. Мета роботи та експериментальні завдання. 3. Завдання для самостійної підготовки учнів. 4. Література. 5. Перелік обладнання та реактивів, що потрібні для роботи.

6. Поетапний хід роботи. 7. Звіт.

Роботу учнів на практичних заняттях умовно можна поділити на три етапи: підготовчий, дослідницький та заключний або підсумковий. На першому, підготовчому, етапі організується індивідуальна робота учнів за спеціально розробленими контрольними питаннями і завданнями. Ці питання і завдання можуть бути наведені блоком для самостійної підготовки в методичних рекомендаціях до практичних робіт, або бути частиною практичних робіт, виступаючи експериментальним завданням або задачею, яку необхідно вирішити, дослідити та проаналізувати учню. Мета цього етапу - оволодіння учнями теоретичних положень з теми практичної роботи, задля формування так званого «фундаменту» теоретичних відомостей, на основі яких буде здійснена подальша експериментальна робота. Для вивчення цих питань учням може бути рекомендовано використовувати літературу, що вказана в методичних рекомендаціях, а також матеріали лекцій. На цьому ж етапі передбачається ознайомлення учнів з порядком виконання роботи. Другий та третій етапи включають безпосередню роботу учнів в кабінеті хімії чи в хімічній лабораторії. Причому другий етап організується як індивідуальна, а третій - як колективна форма організації діяльності учнів по засвоєнню знань та вмінь. Виконання другого етапу починається з повідомлення учня мети, завдань і кінцевого результату роботи. Потім кожен учень знайомиться з робочим місцем, одержує певний матеріал, відповідає на контрольні запитання, складає детальний план експерименту відповідно до методичних рекомендацій. Кінцевим результатом цього етапу є виконання учнями окремих операцій, які передбачені ходом практичної роботи.

Підсумковий, заключний, етап характеризується перевіркою одержаних в ході експерименту результатів, їх узагальненням і формулюванням висновків. Для цього учням може бути поставлене завдання звести результати окремих досліджень в єдину таблицю, яку записують на дошці, і зробити висновки про будову, властивості, вміст досліджуваних речовин.

Оскільки розвиток сучасної освіти і сучасних інтерактивних технологій не стоїть на місці, то замість заповнення таблиці і запису або висловлювання висновків можна впевнено задіяти інтерактивні завдання, супровід яких може здійснюватись за допомогою інноваційних технологій. Таким чином, на факультативних заняттях, окрім традиційних методів, форм, прийомів можна використати новації: SMART-дошку з інтерактивними вправами на різних платформах з іграми, онлайн завданнями, які дозволяють реалізувати експериментальну діяльність учнів через виконання певних фрагментів заняття у такий інтерактивний спосіб, блок-схемами, які значно допомагають учням систематизувати і коротко описати спостережувані явища, або інформацію що стосується їх, вибудувати генетичні зв'язки між хімічними речовинами та їх властивостями.

Зміст факультативних курсів зазвичай базується на комплексній міжпредметній основі таких наук як хімія, біологія, медицина, екологія та природничі науки. Це також стосується і факультативного курсу «Хімічний аналіз харчових продуктів», який теж будується на міжпредметних зв'язках між хімією, біологією та фізикою, природничими науками, якщо казати про це в цілому. Інтеграція міжпредметних зв'язків природничих наук, дозволяє розглядати всі процеси з хімічної, біологічної та фізичної точки зору, концентруючи увагу на: фізичних законах, процесах, явищах та характеристиках, які стосуються харчової продукції; хімічному перебігу реакцій, перетворенню речовин, хімічних властивостей і таке інше; біологічному та фізіологічному впливі харчових продуктів та їх якості на здоров'я людини та функціонування її організму.

Лабораторний практикум є важливою складовою навчального курсу з дисципліни «Хімічний аналіз харчових продуктів». Його метою є підготовка учнів до активної майбутньої професійної діяльності в умовах ринкових відносин, який би творчо поєднував та впроваджував у виробництво на сучасному рівні знання фундаментальних, загально-інженерних, економічних та спеціальних хімічних дисциплін, забезпечуючи при цьому випуск та аналіз високоякісної продукції з гарантованим ступенем безпеки для

людини, з мінімальними витратами сировини та енергетичних ресурсів.

Як показує світовий досвід, найважливіший фактор, що впливає на здоров'я населення країни і тривалість життя людини, - це кроки суспільства по запобіганню захворювань і стимулювання здорового способу життя. Головним при цьому є використання чистої води та якісної їжі. Навряд чи існують інші об'єкти, що служать для задоволення основних потреб людини, які б потребували такого ж ретельного контролю над чистотою, безпекою і якістю, як харчові продукти.

Аналіз науково-методичної літератури по організаційно- методичному забезпеченню факультативів у загальноосвітній середній школі дозволяє зробити висновок, що факультативні курси тісно пов'язані з систематичним курсом хімії. Між ними повинна існувати істотна, дидактично обґрунтована відповідність, взаємозв'язок за змістом матеріалу який вивчається за послідовністю вивчення (зв'язок у часі) [12].

Зв'язок за змістом полягає у тому, що при опануванні факультативним курсом а) поглиблюється і розвивається навчальний матеріал загального курсу; б) зміст основного курсу є теоретичною основою для вивчення спеціальних курсів.

Зв'язок у часі можливий у декількох варіантах:

1. Зміст факультативу передує відповідним розділам основного курсу. Такий варіант не завжди бажаний, оскільки є протиріччям завдань факультативного курсу - поглиблювати знання учнів якщо враховувати що знання учень ще не отримав.

2. Зміст основного курсу передує факультативному, є для нього основою, але курси розділені часом.

3. Зміст факультативного курсу розгортається паралельно (синхронно) з вивченням відповідних розділів основного курсу.

Як правило, при розробці змісту факультативних курсів, зокрема у випадку факультативу «Хімічний аналіз харчових продуктів» методисти орієнтуються пов'язати факультатив і його змістовне наповнення з іншими предметами навчального плану: біологією, фізикою, хімією, екологією, предметами природничої галузі та основ здоров'я.

Реалізація міжпредметних зв'язків "навчальний предмет - факультативний курс" здійснюється наступними шляхами: а) повторення чи розбір теоретичних відомостей, одержаних учнями в основному курсі; б) застосування знань вмінь навичок набутих в тій чи іншій навчальній дисципліні, на практичних (лабораторних) заняттях факультативу; в) включення в факультативні заняття інформації про події на поєднанні наук; г) проведення комплексних екскурсій на промислові підприємства та сільськогосподарські об'єкти.

Пропонуючи факультатив учням, вчитель може на багатьох прикладах показати значення хімічного аналізу харчових продуктів в різних галузях господарства. Хімічні лабораторії промислових підприємств, науково-дослідницькі заклади, агрохімічні лабораторії постійно відчувають потребу у кваліфікованих лаборантах, які володіють технікою лабораторних робіт, знають основи хімічного аналізу.

2.2.2 Використання експериментальних завдань у процесі формування експериментальних умінь старшокласників у факультативному курсі «Хімічний аналіз харчових продуктів».

В системі освіти факультативний курс «Хімічний аналіз харчових продуктів», як і будь-який інший факультативний курс посідає досить важливе місце і ставить собі за мету розширити та поглибити знання учнів, підготувати учнів до майбутньої професійної діяльності, що є актуальним для майбутніх випускників шкіл.

Розглядаючи факультативний курс «Хімічний аналіз харчових продуктів» у контексті вивчення хімії, і маючи на увазі міжпредметні зв'язки та інтеграцію з фізикою та біологією, з метою формування експериментаторських умінь старшокласників, можна окреслити всезагальну мету такого курсу, яка полягає у поглибленні знань учнів з фізики, хімії та біології, у вигляді комплексного підходу та вивчення природничих наук; розвитку критичного мислення, самостійного аналізу, вміння висувати власні гіпотези, пояснювати побачені явища та пропонувати креативний і творчий розв'язок експериментальних завдань.

Для того, щоб досягте поставленої мети факультативного курсу, мають бути встановлені і підібрані завдання, які сприятимуть досягненню мети.

Такими завданнями в даному курсі, можуть виступати завдання хімічного експериментального напрямку для формування експериментаторських умінь учнів.

До завдань експериментального змісту можна віднести:

1. Завдання на спостереження та пояснення явищ;
2. Завдання на добування розчинів;
3. Завдання на проведення характерних реакцій;
4. Завдання на розпізнавання та встановлення речовин.

Кожне із завдань, переслідує окрема належна лише йому дидактична суть, саме вона виступає головним напрямленням змістового наповнення, яке ми можемо реалізувати і вкласти в учнів, шляхов розв'язування завдань експериментального характеру. Дидактична суть завдань на спостереження та пояснення явищ, полягає в розвитку навичок спостереження, аналізу та уміння формулювати пояснення до певного явища. Ці завдання сприяють розвитку критичного мислення та вмінню висловлювати свої думки та гіпотези. Вони можуть бути орієнтовані на різні предмети та області знань, сприяючи всебічному розвитку особистості.

Саме спостереження є одним з найперших експериментаторських умінь, яке ще з народження формується в людини, це є методом пізнання як в своєму примітивному значенні, так і у більш науковому обґрунтуванні. Спостереження, у контексті природничих наук і у факультативному курсі «Хімічний аналіз харчових продуктів» займає одну з ключових ролей, у формуванні експериментаторських умінь учнів старшої школи у вивченні хімії, фізики та біології.

Дидактична суть завдань на добування розчинів полягає в розвитку практичних навичок учнів у проведенні експериментів, вивченні хімічних процесів та розумінні властивостей розчинів. Ці завдання спрямовані на вивчення робочих методів, безпеки при взаємодії з речовинами, а також на формування знань про розчини, їхні властивості та застосування в реальному житті.

В експерименті з хімії, таких завдань з добуванням розчинів, може бути велика кількість, виконуючи такі завдання, учні можуть продемонструвати уже набуті знання і навички роботи з розчинами, вміння приготувати розчин, розрахувати необхідну для нього кількість речовини, що використовується.

Дидактична суть завдань на проведення характерних реакцій полягає в тому, щоб розвивати учнівське розуміння хімічних процесів, навички лабораторної роботи та вміння визначати характеристики реакцій. Ці завдання допомагають учням уявити та вивчити конкретні

взаємодії між речовинами, розуміти, які зміни відбуваються на молекулярному рівні, та набувати практичний досвід у роботі з реакційними серіями.

Дидактична суть завдань на розпізнавання речовин полягає в розвитку вмінь учнів визначати різні речовини на основі їхніх характеристик, таких як фізичні властивості, хімічні взаємодії та інші ознаки. Ці завдання спрямовані на формування навичок спостереження, класифікації та аналізу речовин, що сприяє глибшому розумінню їхньої природи та використанню цих знань у практиці. Для успішного виконання таких завдань, необхідно володіти знаннями про фізичні та хімічні властивості речовин, способи їх добування, в цих завданнях прослідковується тісний зв'язок таких дисциплін, як хімія та фізика, і їх взаємозалежність.

Завдання на розпізнавання речовин у факультативному курсі «Аналіз харчових продуктів» є одним із поширених і популярних завдань, оскільки вони широко використовуються для здійснення якісних реакцій на органічні та неорганічні речовини.

Експериментальні вміння та навички з хімії не зводяться лише до проведення хімічних експериментів. Учні повинні знати, як використовувати набуті на уроках хімії знання й уміння в повсякденному житті. Досягти цього можна завдяки мотивації навчання, розкриттю практичної значущості здобутих знань та вмінь.

Існує кілька методичних прийомів **використання хімічного експерименту з метою розкриття його практичного значення** [71]:

1. Неповна демонстрація дослідів. Учитель виставляє склянки з вихідними речовинами та продуктами реакції. Учні повинні розповісти про дослід без його виконання, написати рівняння і зазначити застосування продуктів реакції. **2. Елементи пошуково-дослідницької роботи під час розв'язування експериментальних задач.** З метою підсилення практичної спрямованості таких задач до їх змісту доцільно включати відомості про речовини, які використовують у побуті, сільському господарстві, виробляють на регіональних підприємствах.

3. Рольові ігри. Такий прийом використання хімічного експерименту сприяє глибокому і свідомому застосуванню наукових знань у виробничих процесах.

4. Використання тестових завдань. Тести можуть слугувати контролем набутих знань, або експрес індикатором який дозволить швидко встановити на скільки вірно учні розуміють те чи інше явище, перебіг реакцій.

5. Використання творчих задач-малюнків. Задачі такого характеру, дозволяють креативно підійти до експерименту учням, формують сенсорну пам'ять, що стосується будови хімічного обладнання, явищ перебігу реакцій.

Оскільки навчальна компетентність розглядається як інтегрований компонент навчальних досягнень учнів, то її рівень сформованості також визначається за 12-бальною шкалою. Для характеристики рівнів компетентності у проведенні експериментів використовують такі параметри:

1. виконання експерименту учнем:

1. під керівництвом учителя;

2. за консультацією вчителя;

3. самостійно;

1. опис дослідів:

1. фрагментарний;

2. неповний;

3. повний;

4. з елементами творчості;

2. розумові операції;

5. уміння аналізувати;

6. уміння порівнювати;

7. уміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки;

8. уміння робити висновки. Виділяють чотири рівні компетентності учнів [11]:

1. початковий рівень - учень знає правила техніки безпеки під час виконання дослідів, виконує лише окремі досліді під керівництвом учителя, описує їх **фрагментарно**;

2. середній рівень - учень складає прилади під керівництвом учителя, самостійно виконує окремі хімічні досліді згідно з інструкцією, описує їх без **спостережень**;

3. достатній рівень - учень самостійно виконує досліді згідно з інструкцією, інколи звертається за консультацією до вчителя, описує спостереження, робить висновки, але **неповні, необґрунтовані**;

4. високий рівень - учень самостійно виконує хімічний експеримент, раціонально використовує обладнання та реактиви, робить поетапні спостереження, складає звіт, що містить **обґрунтовані висновки**.

Вивчаючи питання формування експериментальних умінь старшокласників при вивченні хімії в старшій школі, ми на основі аналізу літературних джерел і вивченого, досліджуваного теоретичного накопиченого матеріалу маємо на меті впровадити експериментальні завдання з хімії, для розвитку експериментальних умінь учнів старшої школи.

Враховуючи попередньо проведений аналіз наукових видань, маємо намір впровадити експериментальні завдання орієнтовані на традиційні та інноваційні методи формування експериментальних умінь з хімії в учнів старшої школи.

РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ У НАВЧАННІ ХІМІЇ УЧНЯМИ СТАРШОЇ ШКОЛИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ

3.1. Педагогічний експеримент з упровадження у навчання хімії учнів старшої школи експериментальних завдань для розвитку експериментальних умінь

Вивчаючи питання формування експериментальних умінь старшокласників при вивченні хімії в старшій школі, я на основі аналізу літературних джерел і вивченого, досліджуваного теоретичного накопиченого матеріалу маю на меті впровадити експериментальні завдання з природничих наук, для розвитку експериментальних умінь учнів старшої школи.

Враховуючи попередньо проведений аналіз наукових видань, маю намір впровадити експериментальні завдання орієнтовані на традиційні та інноваційні методи формування експериментальних умінь з природничих наук в учнів старшої школи.

Згідно з опрацьованим матеріал мною були розроблені такі інструктивні картки завдань експериментального характеру з природничих наук:

Інструктивна картка №1

Тема: Визначення вмісту води у продуктах харчування на прикладі хліба.

Мета: Сформулювати практичні вміння досліджувати вміст води в продуктах харчування на прикладі хліба.

Завдання: 1. Провести аналіз вологості: хліба.

2. Навчитися проводити розрахунки вологості \square в продуктах харчування.

3. Закріпити навички зважування на технічних терезах \square

Хід роботи:

Дослід. **Визначення вологості хліба**

Зважте **5 г житнього хліба (м'якоті) та бюкс на технічних терезах. Хліб масою 5 г** покладіть у бюкс. Висушіть хліб у сушильній шафі при температурі 100-110 о С до сталої ваги. Охолодіть **бюкс**. Зважте бюкс.

Різниця між другим та першим зважуваннями дорівнює вазі вологості \square в хлібі (m1). Різниця між третім і першим зважуванням дорівнює вазі сухого хліба \square (m3).

$\Delta m = m2 - m3$, де

Δm - маса **вологи, що міститься в наважці хліба**.

Масову частку вологості хліба обрахуйте за формулою:

Результати досліджу занесіть в таблицю: Маса бюксу Вологість хліба Пустого m1, г З вологим хлібом m2, г З сухим хлібом m3, г Δm , г %

Сформулюйте висновок у якому зазначте, яким чином ви здійснювали аналіз вологості харчового продукту на прикладі хліба. Який результат у вас вийшов і про що він може свідчити.

Інструктивна картка No2

Тема: Вивчення властивостей ферментів в харчових продуктах.

Мета: дослідити властивості ферментів, спостерігаючи за ферментативним розщепленням пероксиду водню у клітинах сирих та варених харчових продуктів.

Хід роботи

1. Підготуйте харчові продукти (їх шматочки), такі як: сира картопля, варена картопля, сире м'ясо, варене м'ясо, сирий буряк, варений буряк, сира риба, варена риба.

2. Сиру картоплю натріть на терці. Невелику її кількість, не віджимаючи, перенесіть у пробірку, додайте 1-2 краплі 2%-ного розчину пероксиду водню. Це саме зробіть із натертою на терці вареною картоплею, шматочком м'яса (вареним і сирим), шматочком буряка (вареним і сирим), шматочком риби (вареної і сирої). Поясніть явища, що ви спостерігали.

Зробіть висновки, заносючи всі дані спостережень у таблицю.

Що робили? Що спостерігали? Висновки

У пробірку зі шматочком сирої картоплі додали розчин пероксиду водню

У пробірку зі шматочком вареної картоплі додали розчин пероксиду водню

У пробірку зі шматочком сирого м'яса додали розчин пероксиду водню

У пробірку зі шматочком вареного м'яса додали розчин пероксиду водню

У пробірку зі шматочком сирого буряка додали розчин пероксиду водню

У пробірку зі шматочком вареного буряка додали розчин пероксиду водню

У пробірку зі шматочком сирої риби додали розчин пероксиду водню

У пробірку зі шматочком вареної риби додали розчин пероксиду водню

Зробіть висновок про властивості ферментів, які ви дослідили. Яку роль відіграють виявлені властивості ферментів? Яка роль ферментів в харчових продуктах для людини?

Інструктивна картка No3

Тема: Дослідження кондитерських виробів на прикладі мармеладних цукерок, ірису, карамельних цукерок і халви.

Мета: навчити учнів визначати основні показники якості кондитерських виробів (встановлення органолептичних показників та фізико-хімічних показників (визначення кислотності та основності).

Хід роботи

Примітка: **До нормованих показників якості відносять органолептичні (зовнішній вигляд, форма, колір, аромат, смак) та фізико-хімічні (вологість, кислотність або лужність, вміст сухих речовин, жири, зола).**

Протягом виконання практичної роботи і дослідження харчових продуктів та їх показників якості, встановлюйте показники якості кожного харчового продукту користуючись посиланням на інтерактивну вправу за посиланням в програмі Learningapps.

Дослід. **Визначення кислотності і основності. Для виявлення кислотності у конічну колбу помістіть 5 г подрібненого продукту, долийте 50 см³ дистильованої води нагрітої до температури 60 - 70оС, перемішайте і охолодіть до кімнатної температури. Об'єм доводіть до 100 см³, додайте 2-3 краплі фенолфталеїну і титруйте 0,1 моль/дм³ розчин КОН або NaOH до блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає на протязі 1 хвилини. Для малорозчинного у воді виробу після охолодження розчин фільтруйте і відбираючи для титрування 50 см³ фільтрату. Проведіть два паралельних визначення і виведіть середнє значення. Розрахунок здійсніть за формулою:**

X= або X=

Де: X - кислотність у градусах; K - поправочний коефіцієнт міри, взятої для титрування; V - об'єм КОН, що пішов на титрування; M - маса наважки продукту. Для визначення основності в колбу помістіть продукт масою 25г, додайте 250 см³ води, закрийте пробкою і залишіть на 30 хвилин, періодично перемішуючи. Потім вміст фільтруйте, додаючи до нього 2-3 краплі бром етилового синього і титруйте 0,1 моль/дм³ розчином HCL до появи жовтого забарвлення. Розрахунок здійсніть за формулою, аналогічної визначенню кислотності. Перерахунок основності (град.) на суху речовину здійснюють за формулою:

де M - маса наважки, (г);

К - поправочний коефіцієнт.

Зробіть висновок про основні досліджувані показники кондитерських виробів, таких як мармеладні цукерки, ірис, карамельних цукерок і халви. Дайте відповідь на питання: чи корисно вживати ці кондитерські вироби? Чому?

Інструктивна картка No4

Тема: Дослідження наявності **вітамінів у овочах і фруктах. Якісні реакції на вітаміни.**

Мета: Поглибити знання про значення для життєдіяльності організму людини жиру- і водорозчинних вітамінів та їх харчові джерела; вивчити якісні реакції визначення наявності вітамінів у досліджуваних пробах.

Хід роботи:

Роботу виконуйте у вигляді блок-схеми, в якій необхідно заповнити пропуски з зазначенням структурної формули вітаміну і спостереженнями якісних реакцій на вітаміни. (див. додаток..)

Якісна реакція на вітамін А (реакція з сульфатною кислотою). На сухе предметне скло нанесіть дві краплі рибачого жиру в хлороформі і одну краплю концентрованої сульфатної кислоти. Свої спостереження і структурну формулу вітаміну А занотуйте в блок схеми в якій оформлюєте цю роботу.

Якісна реакція на вітамін D (анілінова проба). У сухій пробірці змішайте 1 краплю рибачого жиру з 0,5 мл хлороформу, потім додайте при перемішуванні 1 краплю анілінового реактиву. Свої спостереження і структурну формулу вітаміну D занотуйте в блок схеми в якій оформлюєте цю роботу.

Якісна реакція на вітамін Е (з нітратною кислотою). У пробірці внесіть 5 крапель 0,1 %-го спиртового розчину токоферолу (вітамін Е), додайте 10 крапель концентрованої нітратної кислоти і струсіть отримане. Свої спостереження і структурну формулу вітаміну занотуйте в блок схеми в якій оформлюєте цю роботу.

Якісна реакція на вітамін К (з лужним розчином цистеїну). У пробірці налейте 5 крапель вікасолу, 5 крапель розчину цистеїну і 5 мл 10% розчину натрій гідроксиду. Свої спостереження і структурну формулу вітаміну занотуйте в блок схеми в якій оформлюєте цю роботу.

Якісна реакція на вітамін В1. У лужному середовищі до тіаміну додайте калій гексаціаноферат (II), отриману суміш нагрійте. Свої спостереження і структурну формулу вітаміну занотуйте в блок схеми в якій оформлюєте цю роботу.

Якісні реакції на вітамін С. Реакція з калієм гексаціанофератом. У пробірці внесіть 5 крапель 1% розчину вітаміну С, 1 краплю 10 % розчину натрій гідроксиду, 1 краплю 5 % розчину калій гексаціаноферату (II) і одну краплю 1 % розчину ферум (III) хлориду. Перемішайте і додайте 3 краплі 10 % розчину хлоридної кислоти. Свої спостереження і структурну формулу вітаміну занотуйте в блок схеми в якій оформлюєте цю роботу.

Зробіть висновок про значення вітамінів для здорового функціонування організму людини.

Інструктивна картка No5

Тема: Дослідження рН харчової продукції та виготовлення індикаторів із харчових продуктів на прикладі червоноголової капусти.

Мета: Дослідити рН-середовище харчових продуктів на прикладі: лимонного соку, молока, йогурту та газованого напою з яблучним соком. Виготовити та перевірити на справжність індикаторів із харчових продуктів на прикладі червоноголової капусти.

Хід роботи:

Дослід No1. Дослідження рН харчових продуктів на прикладі лимонного соку, молока, йогурту, газованого напою з яблучним соком. (Виконується з використанням відео-демонстрації і віртуальної лабораторної роботи на ній).

Проведіть дослідження рН харчової продукції: за допомогою піпеток нанесіть 1-2 краплі досліджуваної речовини на окремі смужки індикаторного паперу, порівняйте колір кожної смужки з еталонною шкалою та встановіть значення рН-середовища у досліджуваних розчинах. Заповніть таблицю, в якій зазначте колір індикатора після нанесення зразку розчину кожного харчового продукту. А також зазначте показник рН-середовища кожного харчового продукту.

Спостережувані показники Лимонний сік Молоко Йогурт Газований напій з яблучним соком

Значення рН

Колір індикатора

Зробіть висновок на основі отриманих результатів, а також зазначте як рН-середовище харчових продуктів може впливати на стан здоров'я людини.

Дослід No2. Виготовлення паперової хроматографії з допомогою виявлення пігментів рослин. (Виконується з використанням відео-демонстрації).

2.1. Виділення пігментів (антоціанів) з червоноголової капусти.

Листя капусти подрібніть, розтовчіть та залийте етиловим спиртом. Для досліду використайте смужку фільтрувального паперу, яку опустіть одним краєм у спиртову витяжку. Що спостерігаєте? Про що це свідчить?

2.2. Виготовлення розчину антоціанів.

Нашинкуйте дрібно капусту, перекладіть її в посудину стійку до нагрівання, залийте окропом і почекайте деякий час. Процідіть отриманий розчин.

2.3. Дослідження властивостей антоціанів.

Налійте в одну пробірку 10 мл відфільтрованого розчину що утворився. До інших пробірок налейте розчини, що мають різну кислотність: лимонну кислоту розбавлену водою, оцет, соду розбавлену водою та миючий засіб (пральний порошок) розбавлений водою. Додайте в кожен пробірку розчин, який отримали в досліді 2.3. Свої спостереження занесіть до таблиці:

Розчин лимонної кислоти Оцет Содовий розчин Розчин прального порошку з водою

Спостереження

Зробіть висновок, в якому зазначте який колір відповідає якому рН-середовищу. В чому є особливість застосування соку червоноголової капусти? У якості чого цей сік можна використовувати? Що таке антоціани, яка їх роль і для чого вони розміщені в червоноголової капусти?

2.4. Виготовлення індикаторного паперу.

Візьміть аркуші фільтрувального паперу, та вимочіть їх у розчині соку червоноголової капусти. Повторіть ці дії кілька разів. Висушіть папір. Після висушування паперу, розріжте його на смужки. Перевірте ефективність саморобного індикаторного паперу на прикладі

яблучного соку та мила.

Що спостерігаєте? Про що це свідчить?

Проблемне завдання: Всім учням видається індикаторний папір зроблений саморуч круглої форми, підходить вчитель з пробіркотримачем і пронумерованими пробірками в ньому з прозорими розчинами. Ватною паличкою з будь-якого прозорого розчину доторкається до індикаторних папірців учнів і питає: Який розчин міститься в якій з пробірок? Як ви це зрозуміли? Що це означає?

Інструктивна картка №6

Тема: Якісні реакції для виявлення фальсифікації продуктів харчування.

Мета: Засвоїти теоретичний матеріал, що стосується безпеки продуктів харчування; практично навчитись виявляти фальсифікації харчових продуктів.

Хід роботи:

Визначення крейди в молоці. Візьміть пробірку з молоком, що містить підмішану крейду, додайте 2-3 мл розчину хлоридної кислоти. Що спостерігаєте? Про що це свідчить? Свої спостереження занотуйте заповнюючи вільні клітинки гри «Хімічне лото».

Виявлення гліцерину в пиві. В пробірку з фальсифікатом додати 3 краплі розчину купрум (II) сульфату і 3 краплі концентрованого розчину лугу. Струсити. Що спостерігаєте? Про що це свідчить? Свої спостереження занотуйте заповнюючи вільні клітинки гри «Хімічне лото».

Якісне визначення сивушних олій у спиртових виробках. У пробірку налейте 3-4 краплі реактиву Фелінга і додайте розчин, який необхідно дослідити (коньяк). Суміш нагрійте. Що спостерігаєте? Про що це свідчить? Свої спостереження занотуйте заповнюючи вільні клітинки гри «Хімічне лото».

Якісне визначення вмісту крохмалю в продуктах. У пробірці помістіть зразки харчових продуктів (картоплю, ковбасу, яблуко, мандарину, чіпси) і додайте 1 краплю розчину йоду. Що спостерігаєте? Про що це свідчить? Свої спостереження занотуйте заповнюючи вільні клітинки гри «Хімічне лото».

Гра «Хімічне лото»

Визначення крейди в молоці.

Виявлення гліцерину в пиві.

Якісне визначення сивушних олій у спиртових виробках.

Якісне визначення вмісту крохмалю в продуктах.

Сформувати висновок у якому зазначити, чому важливо вміти відрізнити фальсифіковані продукти харчування та який вплив на здоров'я людини вони мають?

Інструктивна картка №7

Тема: Аналіз харчових продуктів з точки зору фізики. Фізичні явища при приготуванні їжі.

Мета: Розглянути процеси з точки зору фізики, які впливають на готовність харчових продуктів.

Хід роботи:

Експериментальне завдання №1. Розгляньте малюнок. Що Ви бачите? Який процес з точки зору фізики відбувається при приготуванні пірижків в духовій шафі?

Експериментальне завдання №2. Перед Вами стоять солодкі продукти: мед (кілька баночок різного меду), цукор, халва. Заповніть таблицю, в якій вкажіть фізичні властивості досліджуваних продуктів включаючи агрегатний стан, текстуру, колір та інші фіз. властивості які притаманні даним зразкам.

Харчовий продукт Фізичні властивості продукту:

Мед

Цукор

Халва

2.1. Поясніть чому мед може бути твердим, що на це впливає? З допомогою інтернет джерел, вкажіть спосіб віджиму меду, який механізм у цьому задіяний, про що це може свідчити з точки зору фізики?

2.2. Візьміть цукор, покладіть його в ложку і підігрійте. Що спостерігаєте? Почекайте деякий час після нагрівання і знову проспостерігайте зміну агрегатного стану цукру, що з ним сталося? Про що це може свідчити?

Пригадайте як в дитинстві, мама купувала Вам солодку вату, як думаєте, який механізм використовують для її приготування?

2.3. Перед вами лежить кондитерський виріб - халва, дослідіть її органо-лептичні властивості, та спосіб її приготування. Чи пов'язаний спосіб приготування халви з добуванням олії? Що для цих способів є спільного? Який механізм бере участь в цьому, і що відбувається зі станом початкового продукту насіння перед тим, як з нього виготовлять олію або халву, і після цього процесу? З точки зору фізики поясніть ці явища.

Експериментальне завдання №3 Дослідження реологічних властивостей: текучості, в'язкості та деформаційних властивостей продуктів, таких як тісто чи карамель.

Візьміть тісто різних консистенцій і різного приготування, а також карамель та проаналізуйте його на реологічні властивості. Зробіть висновки, вказавши чим зумовлені такі показники, яким чином вони впливатимуть на приготування їжі.

3.1.1. Організація та проведення педагогічного експерименту.

Спираючись на матеріали дослідження нами були поставлені такі завдання як: розкрити організаційну частину експериментального дослідження проблеми, проаналізувати відношення учнів до експерименту у вигляді опитування, проаналізувати динаміку розвитку формування експериментаторських умінь старшокласників з хімії відповідно до вимог поставлених до володіння навичок проведення хімічного експерименту та вміння формувати висновки і висувати гіпотези.

Дослідно-експериментальна частина проводилась на базі комунального закладу «Ліцей "Мрія"» Кропивницької міської ради.

В ній взяли участь учні 10 класу. В класі навчається 28 учнів. Серед них 19 дівчат і 9 хлопців.

Дослідження включало такі види робіт:

1. Проведення факультативних занять з природничих наук, а саме з курсу «Аналіз харчових продуктів».

2. Проведення опитування щодо відношення учнів до експерименту з хімії на початку дослідження.

3. Проведення опитування щодо відношення учнів до експерименту з хімії наприкінці дослідження.

4. Перевірку динаміки розвитку і формування експериментаторських умінь старшокласників з хімії.

На факультативних заняттях з хімії «Аналіз харчових продуктів» у 10 класі були проведені 7 занять з експериментальною частиною,

формою проведення яких було обрано практичні роботи.

Відповідно, мною було розроблено 7 інструктивних карток, для проведення експериментальної діяльності, метою якої є формування експериментальних вмінь учнів у процесі проведення хімічного експерименту з урахуванням міжпредметних зв'язків з фізики, хімії та біології в учнів старшої школи.

Теми розроблених мною інструктивних карток:

1. Визначення вмісту води у продуктах харчування на прикладі хліба.
2. Вивчення властивостей ферментів в харчових продуктах.
3. Дослідження кондитерських виробів на прикладі мармеладних цукерок, ірису, карамельних цукерок і халви.
4. Дослідження наявності вітамінів у овочах і фруктах. Якісні реакції на вітаміни.
5. Дослідження рН харчової продукції та виготовлення індикаторів із харчових продуктів на прикладі червоноголової капусти.
6. Якісні реакції для виявлення фальсифікації продуктів харчування.
7. Аналіз харчових продуктів з точки зору фізики. Фізичні явища при приготуванні їжі.

Доцільність застосування експерименту обумовлена відповідно віковим особливостям школярів та специфікою засвоєння навчального матеріалу.

Оскільки, моя робота вуконувалась орієнтуючись на навчальні програми з хімії для 10-11 класів, також на навчальні програми з фізики і біології, і на факультативний курс «Хімічний аналіз харчових продуктів», то теми були підібрані згідно матеріалу який вивчається учнями 10-11 класів паралельно до тих, які йдуть за навчальною програмою. Варто зазначити, що в обраних мною експериментах дотримується міжпредметний зв'язок з природничих наук а саме хімії, фізики та біології.

Мета проведення експериментальних завдань, шляхом виконання практичних робіт полягала в розвитку та формуванні а також поглибленні експериментальних вмінь в учнів при вивченні природничих наук в старшій школі. Дясоги цієї мети я планувала шляхом проведення практичних робіт, використовуючи традиційні та інноваційні методи. Таким чином, я провела перші дві практичні роботи з тем: «Визначення вмісту води у продуктах харчування на прикладі хліба.» і «Вивчення властивостей ферментів в харчових продуктах.» використовуючи традиційний підхід - виконання практичної роботи, без застосування інноваційних технологій, методів та підходів з завданнями, мета яких є спостереження, логічний аналіз, висування гіпотез. Решту тем, реалізовувала застосовуючи інноваційні методи та технології навчання.

Тема: «Дослідження кондитерських виробів на прикладі мармеладних цукерок, ірису, карамельних цукерок і халви.» - виконувалась з допомогою використання нетрадиційної технології, а саме завдання-онлайн інтерактивна гра на платформі LearningApps.

Тема: « **Визначення вмісту вітамінів у овочах і фруктах. Якісні реакції на вітаміни.** » - виконувалась з допомогою використання технології розвитку критичного мислення, а саме за допомогою блок-схеми.

Тема: «Дослідження рН харчової продукції та виготовлення індикаторів із харчових продуктів на прикладі червоноголової капусти.» - виконувалась з допомогою використання комп'ютерно-інформаційної технології, а саме відео-демонстрації та віртуальної онлайн-лабораторії теж через показ навчальної відео-демонстрації.

Тема: «Якісні реакції для виявлення фальсифікації продуктів харчування.» - виконувалась з допомогою використання технології розвитку критичного мислення, а якщо бути точним гри «Хімічне лото».

Можна зазначити, що в цілому у всіх практичних роботах підґрунтям є традиційна форма проведення хімічного експерименту, а вже з впровадженням інноваційних технологій форма проведення стає більш інтерактивною, з елементами новизни, новацій, більш цікава для дітей, не звична, не типова, більш акцентуюча увагу учнів.

Для перевірки ефективності формування експериментаторських вмінь учнів були застосовані метод спостереження, і оцінка проведення експерименту, на основі дотримання всіх правил безпеки, правильного ходу виконання, а також, правильності і логічності зроблених висновків.

За даними проведеного педагогічного спостереження можна зазначити, що після проведення мною практичних робіт з завданнями експериментального характеру в учнів був виразний стійкий інтерес до даних форм роботи та зростання активності, ініціативності школярів, прагнення брати участь у різноманітній творчій діяльності, висловлювати власні гіпотези та оригінальні ідеї, наполегливість та відповідальність при виконанні завдань. Під час взаємодії конфліктів серед учнів не виникало.

Отже, організувавши заняття, на основі факультативного курсу «Хімічний аналіз харчових продуктів», і використавши експериментальні завдання, як засіб формування експериментальних вмінь учнів у процесі вивчення природничих наук виявили зростаючий інтерес учнів до експериментальної діяльності, активну участь і креативний підхід у виконанні цих завдань. Завдання сприяли до колективного обговорювання і вирішення поставлених запитань, толерантного ставлення учнів до думок і гіпотез один одного, до креативного підходу і оформлення результатів у творчому вигляді.

Застосування інноваційних технологій, посприяло такій активності учнів, легкому орієнтуванню в навчальному матеріалі і подачі результатів. Інноваційні технології і цікаві експериментальні завдання у якості засобу формування експериментальних вмінь учнів з природничих наук у старшій школі, посприяло зростаючій динаміці зацікавленості і вмотивованості учнів до виконання експериментальних завдань, і пригнічення фобії проведення і прийняття участі в експериментальних дослідженнях.

3.1.2. Аналіз результатів дослідження

Результати дослідження дають можливість перевірити ефективність розвитку експериментальних вмінь учнів засобами експериментальних завдань з природничих наук у 10 класі.

Для перевірки відношення учнів до експериментальної діяльності на уроках хімії, були розроблені анкети для опитування:

-до початку експерименту (додаток А);

-наприкінці експерименту (додаток Б).

По проведеному опитуванню до початку експерименту були отримані такі результати: 50% - учнів були зацікавлені, 30% - не проявляли інтересу до експериментальної діяльності, 20% - відносяться до експериментальної діяльності на уроках хімії нейтрально.

Наприкінці експерименту були отримані такі результати опитування:

1. 87% - зацікавлені;

2. 5% - не зацікавлені;

3. 8% - відносяться нейтрально.

З проаналізованих результатів, можна спостерігати покращення динаміки, інтерес учнів до завдань експериментального змісту, і до самої експериментальної діяльності на заняттях з природничих наук на основі факультативного курсу «Аналіз харчових продуктів» зріс.

Для перевірки динаміки розвитку експериментаторських умінь старшокласників мною були розроблені 2 анкети для учнів, а саме:

- Анкета з виявлення експериментальних умінь учнів на початку педагогічного експерименту (додаток Е)
- Анкета з виявлення експериментальних умінь учнів наприкінці педагогічного експерименту (додаток Є)

Анкета в даному випадку слугувала самооцінюванням учнів, але відповідно до неї було проведено і власні спостереження і оцінка сформованих **експериментальних умінь учнів старшої школи у** вивченні природничих наук.

Спостерігаючи за динамікою **розвитку експериментальних умінь учнів старшої школи** засобами експериментальних завдань з хімії була сформована таблиця та створені діаграми підсумкових результатів.

Таблиця

Підсумкові результати рівня розвитку експериментальних умінь учнів старшої школи з хімії:

Рівень експериментальних умінь в учнів 10-І класу з хімії Високий Достатній Середній Низький

На початку експерименту 5 10 13 0

Наприкінці експерименту 10 16 2 0

На основі проаналізованих результатів, можна зробити висновок про зростаючу динаміку рівня розвитку експериментальних умінь учнів старшої школи (а саме в учнів 10-11 класу) з хімії, фізики та біології після впровадження мною в навчальну діяльність різних засобів експериментальних завдань з хімії, фізики та біології, на основі використання традиційних та інноваційних засобів, методів і форм проведення експериментальної діяльності з хімії.

Як показали спостереження і проаналізовані дані, експериментальна діяльність учнів на заняттях факультативного курсу «Аналіз харчових продуктів» з здійсненням міжпредметної інтеграції природничих наук, це основа формування експериментальних вмінь учнів, а сам експеримент виступає - невід'ємною складовою частиною, що дозволяє отримувати об'єктивні дані та перевіряти гіпотези, щоб розкрити та розуміти хімічні явища.

Використання традиційних методів, засобів, завдань для формування та розвитку експериментальних умінь з хімії, фізики та біології в учнів старшої школи - це є стандартні умови проведення експерименту, але використовуючи інноваційні методи, технології, прийоми, форми проведення хімічного експерименту, а також експериментальні завдання різних типів має кращий ефект в досягненні розвитку експериментальної компетентності. А саме, використання інноваційних технологій, сприяє підвищенню уваги учнів, активізації пізнавальної діяльності учнів, формуванню активної позиції особистості в сучасному інформаційному суспільстві, забезпечує розвиток творчих здібностей і бажання продовжувати самостійно досліджувати і експериментувати з допомогою засвоєних знань.

Отже, використання традиційних і інноваційних технологій, методів, завдань окремо або разом у комплексі один з одним під час вирішення експериментальних завдань, підвищує ефективність розвитку експериментальних вмінь учнів. Це видно з результатів педагогічного дослідження, рівень експериментальних вмінь учнів і їх інтерес до наукового вивчення хімії підвищився, діти які мали середній рівень - мають достатній рівень експериментальних вмінь і це велика частка дітей, діти з достатнім володінням експериментальних умінь - здобули високий рівень.

Можна також зробити висновок, що правильний підбір вчителем експериментальних завдань, методів, форм проведення експерименту, прийомів та дидактичних засобів, інноваційних технологій є вирішальним у формуванні в учнів експериментальних вмінь при вивченні інтегрованого курсу природничих наук. Вчитель у цьому процесі, дійсно виступає «диригентом», займає ключову роль, і в залежності від його вміння підібрати правильний, доцільний, найбільш підходящий підхід до учнів, залежить успішність учнів і рівень формування експериментальних вмінь в галузі природничих наук.