

УДК 373.5.016:54]:37.091.33-027.22:001
DOI: 10.31652/2786-5754-2023-4-154-164

Стрижак Д.О.

викладач кафедри хімії,
Полтавський державний медичний університет
ORCID ID 0009-0003-7378-8855
e-mail: dianastr2014@gmail.com

Шиян Н.І.

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри хімії та методики викладання хімії
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
ORCID ID 0000-0002-8139-996X
e-mail: chemisnada@gmail.com

Стрижак С.В.

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри хімії та методики викладання хімії
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
ORCID ID 0000-0002-7903-702X
e-mail: sstrijak.sv@gmail.com

Криворучко А.В.

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри хімії та методики викладання хімії
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
ORCID ID 0000-0002-8177-0378
e-mail: alinakryvoruchko2@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ

У роботі теоретично обґрунтовано, розроблено та експериментально перевірено технологію формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії у закладах загальної середньої освіти.

В умовах модернізації освіти основним способом активізації пізнавальної активності школярів є дослідження і творчість. Тому актуальним стає пошук вирішення проблеми формування та розвитку у школярів дослідницької компетентності. Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні, розробленні та експериментальній перевірці технології формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії у закладах загальної середньої освіти. У процесі дослідження було використано такі методи: теоретичні: вивчення наукових джерел та нормативних документів у галузі освіти, аналіз, синтез, систематизацію, порівняння, узагальнення; емпіричні: педагогічний експеримент (констатувальний і формувальний етапи), опитування, спостереження, бесіду, анкетування, метод експертних оцінок; статистичні: описову статистику та критерій χ^2 Пірсона.

У статті обґрунтовано технологію формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії у закладах загальної середньої освіти у єдності мотиваційно-цільового, змістово-процесуального, рефлексійно-оцінного блоків та наведено результати експериментальної перевірки її ефективності.

Аналіз результатів експериментальної роботи засвідчив ефективність запропонованої технології, що підтверджено позитивною динамікою рівнів сформованості дослідницької компетентності в учнів експериментальної групи.

Особливості технології формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії полягають у впровадженні різних форм науково-дослідницької роботи учнів в урочний та позаурочний час як невід'ємної частини навчання та комплексному використанні методів навчання: дослідницьких, евристичних, інтерактивних, когнітивних, продуктивних; використанні засобів стимулювання інтересу до планування й організації дослідження (портфоліо, навчальний проєкт, інформаційно-комунікаційні технології тощо).

Ключові слова: дослідницька компетентність, учні, педагогічна технологія, педагогічні умови, дослідницькі завдання, проблемні ситуації, дослідницький експеримент з хімії, проєкт.

Stryzhak D.O.

teacher of the Department Chemistry,
Poltava State Medical Univrtrsity
ORCID ID 0009-0003-7378-8855
e-mail: dianastr2014@gmail.com

Shyian N.I.

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Head of the Department of Chemistry and Methods of Chemistry Teaching,
Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-8139-996X
e-mail: chemisnada@gmail.com

Stryzhak S.V.

Candidate of Pedagogical Sciences, Ph.D., Associate Professor Department of Chemistry and
Methods of Teaching Chemistry
Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-7903-702X
e-mail: sstrijak.sv@gmail.com

Kryvoruchko A.V.

Candidate of Pedagogical Sciences, Ph.D., Associate Professor Department of Chemistry and
Methods of Teaching Chemistry
Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-8177-0378
e-mail: alinakryvoruchko2@gmail.com

FORMATION OF STUDENTS' RESEARCH COMPETENCE IN THE STUDY OF CHEMISTRY

The article theoretically substantiates, develops and experimentally verifies the technology of formation of students' research competence when studying chemistry in institutions of general secondary education.

In the conditions of modernization of education, research and creativity are the leading way to activate the cognitive activity of students. Therefore, the search for a solution to the problem of formation and development of research competence among schoolchildren becomes urgent. The purpose of the research is the theoretical justification, development and experimental verification of the technology of forming research competence of students when studying chemistry in institutions of general secondary education. Research methods were used in the research process: theoretical: study of scientific sources and regulatory documents in the field of education, analysis, synthesis, systematization, comparison, generalization; empirical: pedagogical experiment (determinative and formative stages), survey, observation, interview, questionnaire, method of expert evaluations; statistical: descriptive statistics and Pearson's χ^2 test.

The article substantiates the technology of forming students' research competence when studying chemistry in institutions of general secondary education in the unity of motivational-goal, content-procedural, reflective-evaluative blocks, and gives the results of experimental verification of its effectiveness.

The analysis of the results of the experimental work confirmed the effectiveness of the proposed technology, which was confirmed by the positive dynamics of the levels of the formation of research competence among the students of the experimental group.

The peculiarities of the technology of forming the research competence of students when studying chemistry consist in the implementation of various forms of scientific research work of students in class and extracurricular time as an integral part of education and the complex use of teaching methods: research, heuristic, interactive, cognitive, productive; using means of stimulating interest in research planning and organization (portfolio, educational project, information and communication technologies, etc.).

Key words: *research competence, students, pedagogical technology, pedagogical conditions, research tasks, problem situations, research experiment in chemistry, project.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. У Концепції «Нова українська школа» наголошено на необхідності формування ключових компетентностей випускника нової української школи, яких потребує кожен учень для особистої реалізації, розвитку, активної громадянської позиції, соціальної інклюзії та працевлаштування і які здатні забезпечити особисту реалізацію та життєвий успіх протягом усього життя. Тому значущим у сучасному інформаційному світі, що постійно розвивається, стає не стільки набуття учнями готового знання, а їх власні зусилля, ініціатива, пошукова дослідницька діяльність, дослідницька компетентність. Саме шкільний вік має значний потенціал для успішного формування дослідницької компетентності, а залучення учнів до дослідницької діяльності дає змогу формувати вміння досліджувати, розуміти та засвоювати нове знання, створювати новий продукт, приймати самостійні рішення, формулювати думки, спілкуватися.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичний аналіз різних аспектів організації дослідницької діяльності учнів свідчить, що науковий інтерес учених становлять такі питання: методичні основи організації дослідницької діяльності (Г. Лиходєєва, Т. Мієр, О. Міхно, О. Пометун, Н. Недодатко та ін.), результативного компонента цього виду діяльності, зокрема навчально-дослідницьких умінь та навичок (Н. Бібік, С. Генкал, М. Головань, Г. Лиходєєва, І. Небеленчук, Н. Недодатко), особливості дослідницької діяльності підлітків у гуртковій роботі (С. Буднік), елементів дослідницької компетентності учнів з хімії (Н. Буринська, Л. Величко, П. Нечипуренко, О. Ярошенко та ін.).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Складність та поліаспектність проблеми формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії у закладах загальної середньої освіти спричиняє низку суперечностей між:

– традиційною технологією організації освітнього процесу з хімії у закладах загальної середньої освіти і вимогами суспільства до випускника;

– значним експериментальним та дослідницьким потенціалом навчального предмета «Хімія» у закладах загальної середньої освіти і фрагментарним характером упровадження дослідницької діяльності в освітній процес з хімії.

Необхідність розв'язання виявлених суперечностей і недостатня розробленість проблеми зумовили вибір теми дослідження.

Мета статті полягає у теоретичному обґрунтуванні, розробленні та експериментальній перевірці технології формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії у закладах загальної середньої освіти.

Виклад основного матеріалу. У контексті нашого дослідження концептуальним поняттям є дослідницька компетентність. У науковій спільноті не існує єдиного визначення

цього поняття. Узагальнюючи погляди учених (М. Головань [1], О. Пометун [5], Н. Недодатко [3], П. Нечипуренко [4]), розглядаємо дослідницьку компетентність як інтеграційне особистісне новоутворення, що органічно поєднує ціннісне ставлення до дослідницької діяльності, знання методів наукового пізнання та способів дослідницької діяльності з хімії, уміння та навички здійснювати її.

Виділяємо основні структурні компоненти дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний та рефлексійний. Мотиваційно-ціннісний компонент розкриває стійкий інтерес до дослідницької діяльності; бажання мати ґрунтовні знання з хімії, які є передумовою успішного виконання експериментальних завдань, формування світогляду особистості та мотивації до саморозвитку і самовдосконалення. До складу когнітивного компоненту належать загальнонаукові знання (опанування загальнонауковими методами дослідження), загальноприродничі знання (знання з природничих наук та методів їх дослідження) та хімічні (знання про хімічні елементи, речовини, перетворення речовин, методи досліджень з хімії), що формуються у процесі засвоєння навчального матеріалу комплексно та системно під час навчання учнів у закладах загальної середньої освіти і при вивченні хімії зокрема. Операційно-діяльнісний компонент передбачає уміння учнів використовувати набуті уміння та навички з максимальною користю. У процесі навчальних досліджень школярі вивчають методи проведення досліджень з хімії, аналізу об'єктів довкілля, якості продуктів споживання тощо. Отримані у процесі вивчення хімії знання виконують роль необхідного інструмента для набуття суб'єктивного дослідницького досвіду. Рефлексійний компонент дослідницької компетентності спрямований на аналіз результатів власної діяльності, усвідомлення можливих наслідків та здійснення коригувальних дій на основі отриманого досвіду.

Розроблена технологія формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії у закладах загальної середньої освіти передбачає взаємозв'язок таких організаційних блоків її впровадження: мотиваційно-цільовий, змістово-процесуальний, рефлексійно-оцінний (рис. 1).

Мотиваційно-цільовий блок спрямований на визначення мети педагогічної технології, наукових підходів та принципів її реалізації. Метою проєктованої педагогічної технології є формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії у закладах загальної середньої освіти. Формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії базується на комплексі методологічних підходів, що допомагають кожному учню зрозуміти значення дослідницької діяльності, розвивати та відчувати свій науковий і творчий потенціал.

Компетентнісний підхід має на меті формування в учнів ключових та предметних компетентностей, спрямований на результат з точки зору вимог суспільства до випускника нової української школи, здатність його відповідати запитам щодо когнітивних, соціально-емоційних навичок, креативності та навичок роботи в команді. Діяльнісний підхід передбачає створення умов для залучення учнів до безпосередньої науково-дослідницької діяльності, формування відповідного досвіду, що враховано в обґрунтуванні вибору змісту, методів, форм та засобів навчання.

У контексті нашого дослідження технологічний підхід полягає в удосконаленні та оновленні змісту, форм, методів та засобів навчання згідно з індивідуальними особливостями учнів, їх інтересами, навчальними потребами для досягнення найефективнішого результату в дослідницькій діяльності. Практико-зорієнтований підхід у технології формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії спрямований на набуття функціональних навичок практичної діяльності. У зв'язку з цим навчальна діяльність школярів стає особистісно-значущою, активізується особистісна позиція учня в навколишньому світі на основі самостійно одержуваних знань.

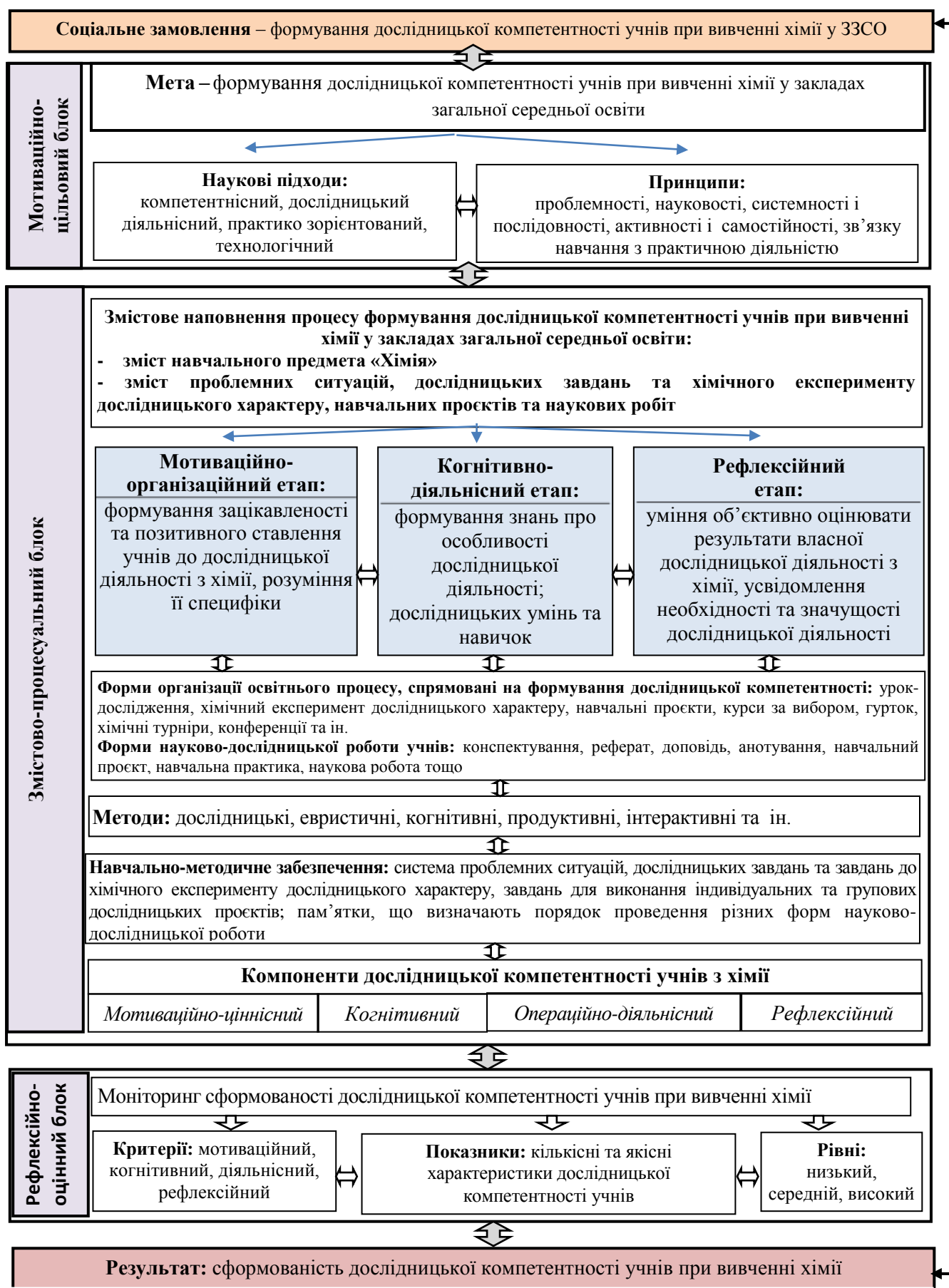


Рис. 1. Технологія формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії у закладах загальної середньої освіти.

У процесі проектування змістовно-процесуального блоку технології виокремлені методологічні підходи та принципи сприяють ефективному визначенню оптимальних форм, методів та засобів навчання, спрямованих на формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії.

Здійснивши аналіз різних підходів до класифікації методів навчання у науково-педагогічній літературі, виокремимо групи методів, що сприяють формуванню дослідницької компетентності учнів з хімії: дослідницькі методи: інтерв'ювання, анкетування, аналіз, статистичний метод та ін.; евристичні методи: евристичне спостереження, евристична бесіда; когнітивні методи: методи порівняння, аналогія, класифікація; метод евристичного спостереження; метод конструювання понять, правил; метод гіпотез, метод прогнозування та ін.; продуктивні методи: метод портфоліо (учнівського), метод презентації (учнівської), метод проєктів, метод проблемно-пошукових завдань та ін.; інтерактивні методи: дискусія, «Займи позицію», «Мозковий штурм», «Дерево рішень», «Капелюхи де Боно», «Фішбоун» та ін. Їх розглядаємо як необхідні та актуальні, що уможливають формування системи дослідницьких знань, умінь і навичок учнів з хімії.

Комплексне поєднання вказаних методів і методичних прийомів на різних етапах навчання забезпечить реалізацію мети нашого дослідження – формування дослідницької компетентності учнів з хімії. Однак зауважимо, що найбільш ефективна організація навчання з хімії, метою якої є формування дослідницької компетентності, – використання різних способів створення проблемних ситуацій: ситуація несподіваності, ситуація конфлікту, ситуація припущення, ситуація спростування, ситуація невідповідності, ситуація невизначеності.

Ситуацію несподіваності використовували для ознайомлення учнів з явищами, фактами, висновками, які викликають здивування, здаються парадоксальними. Наприклад, зміна забарвлення індикаторів у розчинах солей, взаємодія лужних металів із розчинами солей. Ситуація конфлікту актуалізує суперечності між знаннями учнів та одержаними фактами. З одного боку солі – продукт реакції нейтралізації, а з іншого – зміна забарвлення індикаторів у їх розчинах. При взаємодії лужних металів із розчинами солей замість нового металу та нової солі утворюються газ та інші продукти. Ситуація передбачення зорієнтована на залучення учнів до дослідницької діяльності, а саме: аналіз проблемної ситуації, висування припущень про інші закономірності та причини певного процесу. Ситуація невизначеності використовувалась у випадку, коли проблемна ситуація не містить достатньо даних для її розв'язку та потребує додаткової інформації. Наприклад, чи можливе розчинення алюмінію в солях купруму (II)? З одного боку це неможливо, бо алюміній вкритий стійкою оксидною плівкою, з іншого – можливе, бо алюміній – активний метал. Проведення взаємодії алюмінію з купрум(II) нітратом підтверджує неможливість перебігу, з іншого боку – при взаємодії алюмінію та купрум(II) хлоридом реакція відбувається енергійно (утворюється водень та мідь). Невизначеність результатів експерименту потребує з'ясування питань про роль оксидної плівки та хлорид-іонів у її руйнуванні. Детальне вивчення продуктів реакції та додаткова теоретична інформація сприяють вирішенню цієї проблемної ситуації.

Розвитку критичного мислення, самостійності, відповідальності, вмінь аналізувати та виділяти головне, враховувати до думку інших, аргументовано висловлювати власну точку зору сприяє групова робота учнів над практичними кейсами. Для нашого дослідження важливим й те, що цей метод інтегрує інші методи навчання. Одним із прикладів case-study є кейс «Прикладна хімія». Наприклад, ситуаційна задача кейсу: «Засоби побутової хімії шкідливі для здоров'я». Учні отримують завдання ознайомитися з інструкцією та складом засобів і на основі аналізу інформації знайти підтвердження або спростувати це твердження. Визначити, чи можна змішувати засоби побутової хімії. Обґрунтувати, чому не можна змішувати відбілювач та засоби, що містять амоніак, відбілювач та оцет, відбілювач та

спирт. У ході групової роботи учні обговорюють проблеми дослідження, визначають фізичні та хімічні властивості досліджуваних речовин, їх вплив на організм, планують та здійснюють експериментальну частину роботи, якщо вона необхідна та безпечна, аналізують інформацію, обирають методики досліджень. Учитель у ході роботи виконує роль консультанта. Після завершення індивідуальних досліджень усіх учасників відбувається обговорення отриманих результатів, робляться висновки.

Важливим методичним підходом є виконання учнями проєктів на хімічну тематику. Метод проєктів спрямований не тільки на опанування учнями теоретичними знаннями та практичними вміннями і навичками, а й на розвиток критичного мислення, навичок співробітництва та ефективної комунікації. На різних етапах проєктної діяльності вирішуємо різні дослідницькі завдання. У ході їх виконання учитель виконує роль консультанта та допомагає юним дослідникам у випадку виникнення ситуацій, з якими учень не може впоратись самостійно [6].

У технології формування дослідницької компетентності школярів при вивченні хімії ефективними є міні-проєкти (у межах уроку), короткострокові (у позаурочний час у межах вивчення теми) та довгострокові (у позаурочний час упродовж року і більше).

У формуванні позиції дослідника корисним і дієвим є створення індивідуального портфоліо науковця. Такий підхід дає можливість краще оцінити результати діяльності, зокрема дослідницької, визначити орієнтири та перспективи вибору майбутньої професії. До портфоліо науковця входять розв'язки дослідницьких завдань, пояснення хімічного експерименту дослідницького характеру, участь у роботі гуртків, факультативів, розроблені проєкти, статті, виступи на засіданнях гуртка, конференціях, пакет документів, які засвідчують їх особистісні і навчальні досягнення.

Для формування дослідницької компетентності учнів необхідно використовувати практичні пізнавальні завдання, дібрані з послідовним і систематичним наростанням складності.

Реалізація технології формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії у закладах загальної середньої освіти можлива лише за певних педагогічних умов, які є сукупністю особливостей організації освітнього процесу з хімії та спрямовані на її ефективне функціонування. Виділяємо педагогічні умови, які у єдності забезпечують ефективну реалізацію обґрунтованої технології: умотивованість майбутніх учнів щодо дослідницької діяльності з хімії; забезпечення суб'єкт-суб'єктної взаємодії учасників освітнього процесу; застосування сучасних інформаційних технологій у дослідницькій діяльності.

Результати аналізу наукових досліджень та експериментальної роботи дозволили визначити фактори, які впливають на процес формування інтересу до дослідницької діяльності з хімії: практична спрямованість освітнього процесу з хімії, опора на практичний досвід школярів, їх життєві спостереження; використання проблемних ситуацій та хімічного експерименту дослідницького характеру; налагодження суб'єкт-суб'єктної взаємодії в системі «учень-учень» та «учитель-учень»; оптимізація та удосконалення змісту дослідницьких завдань з хімії та хімічного експерименту дослідницького характеру; заохочення учнів до продуктивної дослідницької діяльності; підтримка активності учнів у ході виконання дослідницьких завдань, проєктів, наукових робіт; створення при вивченні хімії ситуацій творчого пошуку; використання інформаційних технологій для обробки та аналізу наукової інформації.

Суб'єкт-суб'єктна позиція учасників освітнього процесу передбачає взаємну повагу, підтримку, ділове партнерство, продуктивну роботу. Налагодження суб'єкт-суб'єктної взаємодії між учителем та учнем здійснювали з першого мотиваційно-організаційного етапу шляхом зорієнтованості на саморозвиток кожного учня, створення ситуацій успіху. На когнітивно-діяльнісному етапі забезпечили створення умов для більш самостійного проєктування учнями дослідницької діяльності та організації активної дослідницької роботи

всіх учнів класу з урахуванням індивідуальних особливостей кожного. На цьому етапі учні залучалися до виконання дослідницьких та творчих проєктів з хімії, наукових робіт тощо. На рефлексійному етапі передбачена передача учням ініціативи в організації їх самостійної пізнавальної діяльності, тому використовували ускладнені дослідницькі завдання, що потребували самостійного пошуку, розвитку логічного мислення, креативності, переходу спілкування на продуктивніший рівень.

У нашому експерименті дослідницька діяльність учнів відкрита для використання інформаційно-комунікаційних технологій, крім того з їх застосуванням вона стає більш організованою і привабливою. Тому використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у дослідницькій діяльності є важливою педагогічною умовою. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології застосовуємо під час різних форм дослідницької діяльності для забезпечення індивідуалізації та інтенсифікації навчання, а також віртуальної взаємодії усіх учасників освітнього процесу.

Установлено, що найважливіша перевага сучасних інформаційних технологій полягає у використанні хмарних сервісів, які розширюють засоби комунікації та забезпечують оперативність зворотного зв'язку, здійснюють зберігання файлів і посилань на джерела інформації, розповсюдження навчальних матеріалів, створення навчального контенту, організацію спільної роботи учнів, створення віртуальних навчальних спільнот, організацію та проведення анкетувань, опитувань тощо. У дослідженні пропонуємо шляхи використання хмарних сервісів для організації дослідницької діяльності учнів з хімії: управління навчанням, систематизація та представлення навчального матеріалу, комунікація учасників освітнього процесу, контроль та оцінювання. З цією метою використовували хмарні сервіси для добору джерельної бази дослідження (Google Академія, Google Книги) та Symbaloo для збереження великого обсягу інформації та спільної роботи з документами (Google Диск), для проведення онлайн опитувань (Google Form), електронного документообігу (поштовий сервіс Gmail, Google Документи, Google Classroom), для підтримки планування та організації роботи (Google Календар), для організації дослідницької та проєктної діяльності (сервіси Padlet, Trello) та ін.

Для перевірки ефективності розробленої технології формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії була спланована, організована та проведена експериментальна робота.

До основних критеріїв та показників сформованості дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії відносимо: *мотиваційний* (наявність стійкого інтересу до дослідницької діяльності, прагнення до самовдосконалення.); *когнітивний* (розуміння структури дослідницького процесу, знання способів організації дослідницької діяльності); *діяльнісний* (повнота оволодіння дослідницькою діяльністю, ступінь самостійності та креативності у процесі виконання завдань дослідницького характеру); *рефлексійний* (усвідомлення важливості дослідницької діяльності, здатність до глибокого усвідомлення відповідальності за виконувані дії). Відповідно окреслених критеріїв визначено три рівні сформованості дослідницької компетентності: низький, середній, високий.

Для дослідження сформованості дослідницької компетентності використовувались такі методи визначення: мотиваційний критерій – метод спостереження, бесіди, тест «Виявлення домінуючого мотиву навчання» [2], когнітивний – метод спостереження, бесіди, дослідницькі завдання та хімічний експеримент дослідницького характеру, діяльнісний – аналіз практичних дій учнів під час виконання індивідуальних дослідницьких проєктів, метод експертних оцінок, матриця оцінювання учнівських дослідницьких проєктів з хімії, методика «Незакінчені речення» (Сакса і Сіднея) [2], рефлексійний – метод спостереження, бесіди, лист самооцінки дослідницької діяльності учнів.

Для проведення формувального етапу експериментального дослідження було обрано експериментальну (ЕГ – 61 учень) та контрольну групи (КГ – 63 учні). Учасники

експериментальної та контрольної груп мали приблизно однаковий рівень освітніх компетентностей та мотивації до дослідницької діяльності, що було визначено за результатами проведеного вхідного тестування. Експериментальна група працювала за авторською технологією формування дослідницької компетентності учнів з хімії. У контрольній групі освітній процес здійснювали без внесення яких-небудь змін.

Результати сформованості дослідницької компетентності за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним та рефлексійним критеріями, отримані у результаті дослідження, представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Рівні сформованості дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії у закладах загальної середньої освіти до і після формульального експерименту

Показники	Рівні	Групи							
		ЕГ				КГ			
		до експ.		після експ.		до експ.		після експ.	
		61	%	61	%	63	%	63	%
Мотиваційний критерій									
Наявність стійкого інтересу до дослідницької діяльності	низ.	21	34	11	18	21	33	19	30
	серед.	34	56	27	44	34	54	36	57
	вис.	6	10	23	38	8	13	8	13
Прагнення до самовдосконалення	низ.	19	31	6	10	19	30	16	25
	серед.	34	56	30	49	35	56	38	61
	вис.	8	13	25	41	9	14	9	14
Когнітивний критерій									
Розуміння структури дослідницького процесу	низ.	27	44	7	11	29	46	24	38
	серед.	26	43	28	46	27	43	31	49
	вис.	8	13	26	43	7	11	8	13
Знання способів організації дослідницької діяльності	низ.	26	43	9	18	25	40	24	38
	серед.	27	44	30	48	29	46	27	43
	вис.	8	13	23	34	9	14	12	19
Діяльнісний критерій									
Повнота оволодіння дослідницькою діяльністю	низ.	25	41	8	13	24	38	23	37
	серед.	27	44	26	43	31	49	31	49
	вис.	9	15	27	44	8	13	9	14
Ступінь самостійності та креативності у процесі виконання завдань дослідницького характеру	низ.	27	44	8	13	27	43	25	40
	серед.	26	43	34	56	29	46	30	47
	вис.	8	13	19	31	7	11	8	13
Рефлексійний критерій									
Усвідомлення важливості дослідницької діяльності	низ.	19	31	6	10	23	37	21	33
	серед.	40	66	34	56	34	54	34	54
	вис.	2	3	21	34	6	9	8	13
Здатність до глибокого усвідомлення відповідальності за виконувані дії	низ.	20	33	7	11	21	33	19	30
	серед.	34	56	29	48	34	54	35	56
	вис.	7	11	25	41	8	13	9	14

Статистичний аналіз змін між показниками експериментальної та контрольної груп наприкінці формульального експерименту показав, що за наявністю стійкого інтересу до дослідницької діяльності $\chi^2_{\text{спост.}}=10,65$, прагненням до самовдосконалення $\chi^2_{\text{спост.}}=12,99$,

розумінням структури дослідницького процесу $\chi^2_{\text{спост.}}=18,98$, знаннями способів організації дослідницької діяльності $\chi^2_{\text{спост.}}=10,43$, повнотою оволодіння дослідницькою діяльністю $\chi^2_{\text{спост.}}=16,67$, ступенем самостійності та креативності у процесі виконання завдань дослідницького характеру $\chi^2_{\text{спост.}}=13,46$, усвідомленням важливості дослідницької діяльності $\chi^2_{\text{спост.}}=14,13$, здатністю до глибокого усвідомлення відповідальності за виконувані дії $\chi^2_{\text{спост.}}=13,60$. Отримані результати значно перевищують табличне значення ($\chi^2_{0,99}=9,21$). Порівняння отриманих результатів вказує на істотні розбіжності між показниками експериментальної та контрольної груп на початку та в кінці формувального експерименту.

Упровадження технології дало змогу учням експериментальної групи сформувати стійкий інтерес до дослідницької діяльності, у них посилюється прагнення до самовдосконалення. В експериментальній групі учні краще розуміються на структурі дослідницького процесу, способах її організації, вони більш повно оволоділи дослідницькою діяльністю, мають високий ступінь самостійності та креативності у процесі виконання завдань дослідницького характеру, глибоко усвідомлюють важливість дослідницької діяльності, володіють здатністю до глибокого усвідомлення відповідальності за виконувані дії. У зв'язку з тим, що було опрацьовано значну кількість показників, коректність дослідження визначали за методом Монте-Карло, а отримані результати підпорядковувались «закону великих чисел». Коректність експериментально-дослідної роботи, у якій брали участь 124 учні, становила 91,02%.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Значущими у сучасному інформаційному світі, що постійно розвивається, є не стільки набуття учнями готового знання, скільки їх власні зусилля, ініціатива, пошукова дослідницька діяльність, дослідницька компетентність. Тому для ефективного формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії розроблено технологію, яка органічно поєднує основні методи та прийоми проблемно-розвивального навчання та дослідницької діяльності.

Результати експериментальної роботи із впровадження авторської технології свідчать про те, що рівень усіх показників в експериментальній групі значно відрізняється від початкового, на відміну від контрольної групи. В експериментальній групі знизилась кількість учнів із низьким рівнем показників та збільшилася – з високим та середнім рівнем. Збільшення кількості учнів з високим рівнем досліджуваної якості підтверджує ефективність упровадження в освітній процес технології формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії у закладах загальної середньої освіти.

До перспектив подальших досліджень належать вивчення особливостей використання технологій віртуальної і доповненої реальності у формуванні дослідницької компетентності учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду. *Вища освіта України*. 2008. № 3. С.23-30.
2. Лемак М.В., Петрище В.Ю. Психологу для роботи. Діагностичні методики : збірник. Вид. 2-ге, виправл. Ужгород : Вид-во Олександри Гаркуші, 2012. 616 с.
3. Недодатко Н. Технологія формування навчально-дослідницьких умінь школярів. *Рідна школа*. 2005. № 6 (869). С. 21–23.
4. Нечипуренко П.П. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні хімії. автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10. Старобільськ. 2017. 20с.
5. Пометун О.І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи*. К.: «К.І.С.», 2004. С. 15-24.
6. Стрижак С.В., Шиян Н.І., Криворучко А.В. Організація дослідницької діяльності з хімії школярів закладів загальної середньої освіти. *Методика навчання природничих дисциплін у середній*

та вищій школі (XXIX Каришинські читання): матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава 26-27 травня 2022 р. Полтава : Астроя, 2022. С. 247 – 249.

REFERENCES

1. Holovan, M. S. (2008) Kompetentsiia i kompetentnist: dosvid teorii, teorii dosvidu. In *Vyshcha osvita Ukrainy*. 3, 23-30 [in Ukrainian].
2. Lemak, M.V., Petryshche, V.Yu. (2012) *Psykhologu dlia roboty. Diahnostychni metodyky*. Uzhhorod Vyd-vo Oleksandry Harkushi [in Ukrainian].
3. Nedodatko, N. (2005) *Tekhnolohiia formuvannia navchalno-doslidnytskykh umin shkolariv* In *Ridna shkola*. 6 (869), 21–23 [in Ukrainian].
4. Nechypurenko, P.P. (2017) *Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii yak zasib formuvannia doslidnytskykh kompetentnosti starshoklasnykiv u profilnomu navchanni khimii: Extended abstract of candidate's thesis kand. ped. nauk*. Starobilsk [in Ukrainian].
5. Pometun, O.I. (2004) *Teoriia ta praktyka poslidovnoi realizatsii kompetentnisnogo pidkhodu v dosvidi zarubizhnykh krain* In *Kompetentnisnyi pidkhid u suchasni osviti: svitovi dosvid ta ukrainski perspektyvy* (pp. 15-24). Kyiv , «K.I.S.» [in Ukrainian].
6. Stryzhak, S.V., Shyian, N.I., Kryvoruchko, A.V. (2022) *Orhanizatsiia doslidnytskoi diialnosti z khimii shkolariv zakladiv zahalnoi serednoi osvity* *Metodyka navchannia pryrodnychykh dysyplin u seredni ta vyshchii shkoli (XXIX Karyshynski chytannia)*. Poltava, 247-249 [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 27.02.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 10.03.2023 р.