

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ. ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 37.018.43:54

DOI: 10.37026/2520-6427-2023-113-49-55

Інеса ХМЕЛЯР,

кандидат педагогічних наук,
професор кафедри хіміко-фармацевтичних дисциплін,
начальник навчально-методичного відділу
КЗВО «Рівненська медична академія»,
м. Рівне, Україна
ORCID: 0000-0002-5161-6716
e-mail: hmeliar@ukr.net

Леся КУШНІР,

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри хіміко-фармацевтичних дисциплін,
КЗВО «Рівненська медична академія»
м. Рівне, Україна
ORCID ID: 0000-0003-0951-3024
e-mail: lesjunjaborisjuk@gmail.com

Галина НЕСТЕРУК,

методист кабінету інформаційних комунікацій
та видавничої діяльності
Рівненського обласного інституту
післядипломної педагогічної освіти,
м. Рівне, Україна
ORCID ID: 0000-0003-1067-0764
e-mail: nesteruk.galya24@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Анотація. У статті проаналізовано умови впровадження цифрових технологій у навчальний процес закладів освіти з метою формування дослідницьких умінь та навичок учнів. Наголошено, що відповідно до освітніх програм з хімії передбачено формування в здобувачів освіти не лише знань і вмінь щодо їхнього використання, а й навичок поведінки з різними речовинами. Визначено, що головними завданнями хімічного експерименту є встановлення зв'язку теорії та практики, перетворення знань у розуміння хімічних процесів, вироблення навичок проведення хімічного експерименту тощо. Проаналізовано віртуальні

ресурси хімічних експериментів, а також проведено анкетування педагогічних працівників, які впроваджують означені ресурси у практичну діяльність. Схарактеризовано необхідність використання домашнього хімічного експерименту та дослідницьких проєктів з метою розвитку в здобувачів освіти практичних умінь і навичок роботи із хімічними речовинами, які використовуються у повсякденному житті.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційна компетентність, ціннісний, знаннєвий та діяльнісний компоненти, домашній експеримент, віртуальні ресурси, візуалізація навчального матеріалу.

Inesa KHMELIAR,

Candidate of Pedagogical Sciences,
Professor of Chemical and Pharmaceutical
Disciplines Department,
Head of the Educational and Methodical Department,
Municipal Institution of Higher Education
«Rivne Medical Academy»,
Rivne, Ukraine
ORCID: 0000-0002-5161-6716
e-mail: hmeliar@ukr.net

Lesia KUSHNIR,
*Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor of Chemical
and Pharmaceutical Disciplines Department,
Municipal Institution of Higher Education
«Rivne Medical Academy»,
Rivne, Ukraine
ORCID: 0000-0003-0951-3024
e-mail: lesjunjaborisjuk@gmail.com*

Halyna NESTERUK,
*Methodologist of the Office
of Informational Communications
and Publishing Activities,
Rivne Regional Institute
of Postgraduate Pedagogical Education,
Rivne, Ukraine
ORCID: 0000-0003-1067-0764
e-mail: nesteruk.galya24@gmail.com*

PECULIARITIES OF TEACHING CHEMICAL DISCIPLINES IN CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING

Abstract. *The article analyzes the implementation of digital technologies in the educational process of educational institutions for the purpose of forming research skills and skills of education seekers. In accordance with the chemistry curriculum, the formation of not only knowledge and the ability to use it, but also the formation of skills in handling substances is provided for.*

It has been established that the main task of a chemical experiment is to establish a connection between theory and practice, to transform knowledge into an understanding of chemical processes, to develop the skills of conducting a chemical experiment, and to form a critical attitude to the obtained research results. The analysis of virtual resources of chemical experiments was carried out and a survey of pedagogical workers who put these resources into practice was carried out.

The necessity of using a home chemical experiment and research projects for the formation of practical abilities and skills for working with chemicals that we use in everyday life is discussed.

Thus, the analysis of scientific-pedagogical literature and the conducted questionnaire shows that during distance learning there are many disadvantages related to the organization and conduction of a chemical experiment. Therefore, our further research will be aimed at establishing pedagogical conditions for the formation and development of skills and abilities to perform a chemical experiment during distance learning.

The distance learning format in the conditions of martial law ensures the formation of simple skills in handling chemicals, and the introduction of research projects forms the ability to analyze, generalize and systematize the obtained data.

Key words: *information and communication competence, valuable, cognitive and activity components, home experiment, virtual resources, visualization of educational material.*

Постановка проблеми. Глобальні перетворення, що відбуваються нині в сучасному світі, є неабияким кроком до змін у діяльності закладів освіти. Зокрема, головним завданням закладів вищої освіти є сьогодні підготовка особистості до життя в нових реаліях, що передбачає формування ключових компетентностей, наділення здобувачів освіти теоретичними знаннями та практичними навичками, здатністю творчо мислити, практично вдосконалювати свої можливості, адже лише такий фахівець може висувати нові оригінальні ідеї, втілювати їх у життя, працювати на високому професійному рівні (Astremska, Honcharuk, Bialyk, Horbatiuk, 2021).

У статті 12 Закону України «Про освіту» наголошується, що інформаційно-комунікаційна компетентність здобувачів освіти є однією з ключових компетентностей. Відповідно у Концепції «Нова українська школа» звертається увага на необхідність підготовки вчителів до впровадження нових технологій навчання, що базуються на співпраці між учасниками освітнього процесу.

Виклики сьогодення, серед яких коронавірусна хвороба та російсько-українська війна, внесли свої корективи в організацію освітнього процесу в закладах освіти. Особливо відчутно це позначилося на викладанні хімічних дисциплін, адже навчальними програмами передбачено не лише засвоєння знань, а й формування навичок щодо поводження з різними речовинами, вмінь їх використовувати. Саме це потребує трансформування системи практичної підготовки здобувачів освіти (Богданова, 2009, с. 83–89; Вакалюк, Шевельова, 2015, с. 40–45).

У зв'язку з цим неабиякої популярності набуло використання цифрових технологій як у ході організації навчального процесу, так і в управлінській діяльності та системі професійного розвитку педагогічних працівників. Крім того, проведено у КЗВО «Рівненська

медична академія» опитування батьків, здобувачів освіти, педагогічних працівників вкотре продемонструвало необхідність підвищення їхньої цифрової компетентності, вміння використання в освітньому процесі різноманітних онлайн-платформ. За цих умов особливого значення набуває питання візуалізації хімічного експерименту як важливої умови підвищення мотивації здобувачів освіти до навчання.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. Без сумніву, сьогодні, в умовах глобальних перетворень, сучасний світ потребує фахівців, які не лише об'єктивно сприймають проблему, а передусім, критично оцінюючи свої можливості, шукають шляхи її вирішення. На це спрямовані всі складники сучасної освіти загалом та діяльність педагога зокрема, адже саме від нього залежить, як здобувач освіти зуміє адаптуватися до умов сучасного життя та на якому рівні в нього сформовані ключові компетентності (Лашевська 2009, с. 13–14; Хмеляр, Кушнір, 2021; Лапшина, 2012, с. 42–47). Так, структуру предметних компетенцій, шляхи їхнього формування в ході організації освітнього процесу обґрунтовують у своїх наукових дослідженнях Л. Величко, М. Савчин, О. Братюк, О. Калашника, І. Родигіна.

Функції домашнього хімічного експерименту, його завдання та значення, а також взаємозв'язок означеного експерименту із програмовим навчальним матеріалом окреслено в роботах М. Лукашука, І. Лукашука, Л. Романишиної, Г. Лашевської. Водночас в дидактичному і методичному відношенні домашній хімічний експеримент як вид самостійної роботи здобувачів освіти розроблений ще недостатньо, зокрема досі не визначено принцип відбору, методика його організації, можливість та безпечність проведення дослідів в домашніх умовах.

Питання упровадження дистанційного навчання в освітній процес закладу загальної середньої освіти проаналізовано у наукових розвідках О. Андреева, І. Козубовської, В. Кухаренка, О. Рибалко та ін. Психолого-педагогічні засади дистанційного навчання окреслили у своїх роботах І. Козубовська, О. Рибалко, відповідно його основні завдання у процесі організації дистанційного навчання – Н. Беседін, Л. Значенко, Н. Сиротенко та ін.

Однак варто зауважити, що нині, незважаючи на

значну кількість праць, присвячених дистанційному навчанню учнів, невирішеним залишається питання формування дослідницьких вмінь та навичок у процесі викладання предметів природничої галузі, зокрема й хімічних дисциплін.

Мета статті – довести важливість проведення домашніх хімічних експериментів з метою формування дослідницької компетентності здобувачів освіти, а також розвитку в них практичних умінь і навичок роботи з хімічними речовинами в умовах дистанційного навчання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Хімія – експериментально-теоретична наука, тому в ході вивчення її основ важливу роль відіграє хімічний експеримент як складова освітнього процесу. Головне завдання хімічного експерименту – встановлення зв'язку теорії та практики, перетворення знань у розуміння хімічних процесів, вироблення навичок проведення такого експерименту, формування критичного ставлення до отриманих результатів дослідження.

Дистанційне навчання внесло суттєві корективи в організацію викладання хімічних дисциплін, зокрема у виконання практичної частини програми. Проте, проаналізувавши навчально-методичну та наукову літературу, можемо стверджувати, що вихід із цієї критичної ситуації все ж можна знайти, вдавшись до виконання різноманітних онлайн-демонстрацій, лабораторних та практичних робіт в умовах дистанційного навчання (Лукашук та ін., 2020; Хмеляр, Кушнір, Туровська, 2022). Наприклад, ефективним буде використання значної кількості відеодослідів із коментарями та відповідними завданнями, підготовленими самими ж педагогами та розміщеними на ютуб-каналі, електронних книг видавництва «Ранок», додатків до підручників з відеоекспериментами тощо. Звичайно, у процесі підготовки до заняття викладачеві необхідно спочатку самому проаналізувати відеодослід, який він пропонує своїм учням, підібрати до нього різного рівня складності запитання, визначити терміни виконання завдання.

Нами було проаналізовано дані щодо віртуальних ресурсів, де представлено низку хімічних експериментів, а також анкетування серед педагогічних працівників, які використовують такі ресурси у своїй практичній діяльності (див. табл.).

Таблиця

Аналіз віртуальних ресурсів хімічних експериментів

№ з/п	Ресурси з віртуального експериментування	Можливості / недоліки	Педагоги, які використовують ресурс (місто / село), у %
1	Mypysicslab.com	ресурс віртуальних експериментів (інтерфейс доступний лише англійською та німецькою мовами)	5 / 2
2	Vlab.co.in	ресурс для вивчення хімії та фізики на високому рівні (використання ресурсу передбачає володіння англійською мовою)	4 / 3
3	Chemcollective.org	застосунок-симулятор хімічної лабораторії, який дає змогу ставити деякі досліди з неорганічної хімії	17 / 12
4	Tinkercad.com	онлайн-застосунок, який дозволяє проектувати 3D-об'єкти	5,5 / 1,5

Продовження таблиці

5	Lifeliqe.com	велика віртуальна бібліотека навчальних 3D-візуалізацій з біології, фізики, хімії, математики, астрономії, природознавства	5 / 2
6	Phet.colorado.edu	ресурс з моделювання експериментів, має інтерфейс українською мовою та дозволяє самостійно складати й проводити експерименти за допомогою віртуальних приладів та компонентів, характеристики яких визначає користувач	22 / 15
7	Ютуб-канал електронних книг видавництва «Ранок»	відеоексперименти до практичних та лабораторних робіт, демонстрацій	25 / 24

Отже, можемо констатувати, що ресурси віртуальних хімічних експериментів педагога, як міські, так і сільські, у своїй роботі використовують несистематично, зокрема 56,5% – із міста та 40,5% – із сільської місцевості.

Також варто наголосити на ще одному важливому моменті, технічному: нині у зв'язку із частими відключеннями електроенергії непросто організувати трансляції експериментів наживо, проте завдяки ресурсам віртуальних лабораторій це все ж можливо (Гуржій, Лапінський, 2013, с. 30–37; Жабеев, 2009). Так, сьогодні чимало закладів освіти, де вивчення природничих дисциплін відбувається на профільному та поглибленому рівнях, мають в наявності сучасні цифрові вимірювальні комплекси, завдяки яким є можливість фіксувати та зберігати хід експерименту, а згодом переглянути його на гаджеті та проаналізувати отримані дані. У ході цієї роботи педагога мають можливість використовувати такі прийоми візуалізації, як інтелектуальні карти, комікси, інтернет-меми, скрайбінг. Візуалізацію навчального матеріалу можна застосувати і під час очного навчання.

Важливим етапом в організації освітнього процесу відведено домашньому завданню. До речі, домашні завдання також можуть носити експериментальний характер. У зв'язку з цим чимало педагогів використовують таку форму домашнього завдання, як домашній хімічний експеримент та дослідницькі проекти.

Слід зауважити, що домашній хімічний експеримент – це дослідження, яке здобувачі освіти без контролю з боку вчителя, але з безумовним дотриманням техніки безпеки можуть самостійно виконати в домашніх умовах.

Участь у домашньому експерименті сприяє формуванню в здобувачів освіти навичок дослідницької роботи та закладає основу розвитку дослідницьких умінь і творчого потенціалу, привчає їх самостійно планувати й організувати такий експеримент, застосовувати отримані знання, вміння й навички в нових ситуаціях, представляти результати власного спостереження або дослідження.

Зміст експерименту визначається насамперед темою або розділом, що вивчається, а також характером навчального матеріалу (Матвійчук, 2020).

Варто зауважити, що перелік домашніх експериментів з хімії представлено у Навчальній програмі з хімії для 7–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (затвердженій наказом МОН України від

07.06.2017 № 804). Для здобувачів освіти 10–11 класів та I–II курсів фахової передвищої освіти такі завдання пропонуються у Програмі з хімії для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (затверджена наказом МОН України від 23.10.2017 № 1407). Крім того, завдання щодо проведення дослідів удома можуть пропонуватися і під час виконання проекту.

Наведемо приклади таких експериментів:

1. Взаємодія харчової соди із соком квашеної капусти, лимонною кислотою, кефіром.
2. Очищення забрудненої води за допомогою власноруч виготовленого фільтру.
3. Дія на сік буряка чи червоноголової капусти лимонного соку, оцту, розчину харчової соди, мийного розчину.
4. Виготовлення колоїдних розчинів (желе, кисель тощо).
5. Порівняння мийної дії мила та прального порошку вітчизняного виробника.
6. Виявлення крохмалю в харчових продуктах.

Під час виконання представлених вище експериментальних завдань педагог заздалегідь повинен розробити алгоритм виконання домашнього експерименту, зокрема продумати методи обробки інформації, оформлення результатів, використання фотоматеріалів, комп'ютерних технологій для представлення звіту. Оцінюючи домашній експеримент, педагогові варто звернути увагу учнів на навички грамотного і безпечного поводження з речовинами, які використовуються у повсякденному житті (харчові продукти, засоби гігієни та побутової хімії, медичні препарати тощо). Усі досліди повинні бути не лише простими у виконанні, а й займати небагато часу, а також супроводжуватися чіткими ознаками реакцій. Домашній експеримент учні повинні виконувати за згодою та під наглядом батьків.

У 10–11-х класах домашній експеримент практично проводиться у вигляді завдань-досліджень, наприклад:

1. Дослідіть, чи взаємодіють харчова сода та шка-ралуца курячого яйця зі столовим оцтом.
2. Дослідіть наявність білків та цукру у звичайному молоці, курячому яйці.
3. Дослідіть наявність жиру в деяких плодах та насінні рослин.
4. Дослідіть наявність крохмалю чи сахарози в харчових продуктах.
5. Дослідіть наявність кислот у фруктах, ягодах,

винограді.

6. Дослідіть наявність кислот у листках рослин (щавлю, шпинату, конюшини).

7. Дослідіть використання як індикатора антоціану листків червоної капусти.

Щоб провести представлені вище експерименти в домашніх умовах, педагогові необхідно завчасно розробити алгоритм проведення дослідження, який включає такі основні етапи:

1) визначити місце досліду відповідно до навчальної програми;

2) підготувати завдання дослідницького та творчого характеру для проведеного експерименту;

3) ознайомити учнів із правилами безпечної поведінки під час проведення дослідів із хімічними речовинами;

4) навести перелік необхідних для роботи реактивів та обладнання;

5) визначити хід дослідження, що передбачає безпосереднє виконання поставлених завдань;

6) передбачити можливість залучення батьків та надання ними відповідної допомоги;

7) оформити результати експерименту;

8) оприлюднити результати, підвести підсумки дослідження (на цьому етапі рекомендуємо дати відповідь на запитання типу: «Що ви спостерігали у ході проведення експерименту?», «Які ознаки хімічної реакції ви побачили, опишіть їх?»).

Для прикладу, пропонуємо провести в домашніх умовах експеримент.

Кислоти та основи на кухні

Реактиви та обладнання: оцет, лимонний, апельсиновий, яблучний соки; лимонна кислота; харчова сода; мийний засіб; шкарлупа курячого яйця, зубна паста, склянки.

Методика проведення експерименту:

1. Насипте в порожню склянку повну ложку соди. Налийте в склянку трохи оцту. Що спостерігаєте?

2. Дослідіть лимонний, апельсиновий, яблучний соки, мийний засіб. З цією метою змішайте краплю мийного засобу з будь-якою рідкою кислотою (оцтом, фруктовим соком). Додайте невелику кількість отриманої суміші в ложку з харчовою содою. Чи утворюється піна? Утворення піни вказує на те, що розчин продовжує залишатися кислотою. Додайте додаткову кількість мийного засобу в отриману раніше суміш. Продовжуйте тестувати кислотні властивості суміші, спостерігаючи за виділенням піни. Припинення утворення піни означатиме нейтралізацію кислоти. На основі спостережень зробіть висновки.

3. Експериментально доведіть наявність карбонатів у шкарлупі курячого яйця, зубній пасті. Запропонуйте власний план проведення експерименту та опишіть спостереження. Зробіть висновки.

Із метою дотримання правил безпечної поведінки з хімічними речовинами ми рекомендуємо розробити Пам'ятку для здобувача освіти у процесі виконанні хімічного експерименту в домашніх умовах.

Отже, можемо пересвідчитися, що в курсі хімії вивчається дуже багато питань, життєво необхідних у повсякденному та професійному житті сучасної людини. За цих умов завдання вчителя хімії – зацікавити

учнів, продемонструвати можливості хімічних знань для пояснення процесів повсякденного життя, допомогти зрозуміти, що навколо нього постійно відбуваються хімічні реакції.

Зважаючи на викладене вище, зауважимо, що до підготовки дослідницьких інтегрованих проєктів, які базуються на виконанні експерименту в домашніх умовах, можна залучити здобувачів освіти з достатнім та високим рівнем досягнень. До таких проєктів можна віднести, наприклад: «Очищення води в домашніх умовах» (проєкт із навчальних дисциплін: біологія, географія, екологія, хімія); «Природні барвники в їжі та писанкарстві» (проєкт із навчальних дисциплін: хімія, екологія, біологія); «Кава очима науковців» (проєкт із навчальних дисциплін: біологія, географія, екологія, хімія); «Відбілювання зубів в домашніх умовах» (проєкт із навчальних дисциплін: хімія, екологія, біологія); «Дослідження доброякісності молочних продуктів у домашніх умовах» (проєкт із навчальних дисциплін: хімія, екологія, біологія); «Видалення забруднень із поверхні тканини» (проєкт із навчальних дисциплін: хімія, екологія, біологія) тощо.

За основу оцінювання проведеного експерименту в домашніх умовах варто обирати такі критерії: рівень підготовки та самостійності у процесі виконанні завдань і вправ; рівень представлення спостережень та висновків; зміст та якість оформлення звіту. Однак особливу увагу варто приділити рівневі виконання завдань щодо проведеного дослідження вдома та оформлення звіту.

Насамкінець наголосимо, що здобувачі освіти із задоволенням виконують домашні хімічні експерименти. Так, за результатами опитування, 88% із них із задоволенням проведуть такі досліди вдома, однак більшість батьків (65%) проти проведення будь-яких експериментів. Саме у цьому і криється основна проблема нечастого проведення домашніх хімічних експериментів як засобу вивчення хімії (про це відзначили 78% педагогів). Хоча більшість батьків визнають, що найбільш проблемними питаннями в освіті їхніх дітей є саме виконання практичних завдань (47,7%), розв'язування експериментальних вправ і задач (19,8%), проте тільки 23,5% із них підтримують виконання різноманітних експериментів удома, аргументуючи це тим, що не можуть забезпечити відповідних умов для їхнього проведення.

Висновки. Отже, домашній хімічний експеримент допомагає здобувачам освіти усвідомити можливості хімії як науки, сприяє посиленню їхньої пізнавальної активності, рівня самостійності, ініціативи, підвищенню мотивації до вивчення хімічних дисциплін, удосконаленню роботи із речовинами, формуванню вміння узагальнювати та систематизувати отриманні результати, розвиває творчі та дослідницькі здібностей, підвищує емоційний аспект.

Водночас, варто наголосити, що дистанційне навчання в умовах воєнного стану має чимало недоліків, пов'язаних передусім з організацією і проведенням хімічного експерименту. Зокрема, таке навчання не може повністю замінити очний формат вивчення хімічних дисциплін – за цих умов майже неможливо оцінити рівень сформованості практичних вмінь та

навичок здобувачів освіти з хімії. У зв'язку з цим, на жаль, «відкритими» залишаються питання створення домашньої хімічної лабораторії, а отже, і забезпечення дотримання правил техніки безпеки у ході проведення експериментів. Тому вміння працювати із речовинами, дотримуючись правил техніки безпеки, проводити й спостерігати за проходженням хімічних експериментів формується на високому рівні лише за умов очного навчання.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в подальшому обґрунтуванні педагогічних умов формування та розвитку навичок виконання хімічного експерименту в процесі дистанційного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Astremska, I. V., Honcharuk, V. V., Bialyk, O. V., Horbatiuk, N. M. etc. (2021). Formação de docentes de instituições de ensino superior para a utilização de tecnologias de ensino a distância no contexto da digitalização. *Laplage Em Revista*. 7 (Extra-D). P. 605–612.

Богданова, Н. (2009). Проблема інформатизації і соціалізації освіти. *Вища освіта України*. № 2. С. 83–89.

Вакалюк, Т. А., Шевельова, М. К. (2015). Використання інформаційно-комунікаційних технологій в загальноосвітніх школах для підвищення якості освіти. *Інформаційно-комунікаційні технології як засіб підвищення якості освіти*: зб. наук. праць. Хмельницький: Видавництво ХОІППО. С. 40–45.

Лашевська, Г. (2009). Ужитковий експеримент як складова допрофесійної підготовки з хімії. *Біологія і хімія в школі*. № 6. С. 13–14.

Хмельяр, І., Кушнір, Л. (2021). Впровадження дистанційного навчання в освітній процес медичних закладів вищої освіти. *Педагогічний дискурс*. Хмельницький. С. 7–13.

Лапшина, І. С. (2012). Адаптивні підходи до моделювання освітніх процесів у системі дистанційного навчання. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. № 6. С. 42–47.

Лукашук, М. М., Лукашук, І. М., Лукашук, В. І. (2020). Оптимізація навчального хімічного експерименту в умовах дистанційної форми навчання. *Трансформаційні процеси в підготовці сучасного медичного та фармацевтичного працівника*: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю. Рівне: КЗВО «Рівненська медична академія». С. 76–79.

Хмельяр, І. М., Кушнір, Л. О., Туровська, І. О. (2022). Особливості освітнього процесу в умовах воєнного стану на заняттях хімічних дисциплін. *Актуальні питання клініки, діагностики, лікування та реабілітації на різних рівнях надання медичної допомоги*: збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції. Рівне: Рівненська медична академія. С. 126–132.

Гуржій, А. М., Лапінський, В. В. (2013). Електронні освітні ресурси як основа сучасного навчального середовища загальноосвітніх навчальних закладів. *Інформаційні технології в освіті*. С. 30–37.

Жабєєв, Г. В. (2009). Методика використання інтернет-ресурсів у процесі профільного навчання хімії:

дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Київ.

Матвійчук О. Домашній хімічний експеримент. На урок: освітній проєкт. 2020. URL: <https://naurok.com.ua/domashniy-himichniy-eksperiment-37234.html> (дата звернення: 25.12.2022).

Навчальна програма з хімії для 7–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів, затверджена наказом МОН України від 07.06.2017 № 804. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (дата звернення: 05.01.2023).

Програма з хімії для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти, затверджена наказом МОН України від 23.10.2017 № 1407. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 05.01.2023).

REFERENCES

Astremska, I. V., Honcharuk, V. V., Bialyk, O. V., Horbatiuk, N. M. etc. (2021). Formação de docentes de instituições de ensino superior para a utilização de tecnologias de ensino a distância no contexto da digitalização [Training of teachers of institutions of higher education for the use of distance learning technologies in the context of digitalization]. *Laplage Em Revista*. 7 (Extra-D). P. 605–612. [in Portuguese].

Bohdanova, N. (2009). Problema informatyzatsii i sotsializatsii osvity [The problem of informatization and socialization of education]. *Vyshcha osvita Ukrainy*. № 2. S. 83–89. [in Ukrainian].

Vakaliuk, T. A., Shevelova, M. K. (2015). Vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii v zahalnoosvitnikh shkolakh dlia pidvyshchennia yakosti osvity [The use of information and communication technologies in secondary schools to improve the quality of education. Information and communication technologies as a means of improving the quality of education]. *Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii yak zasib pidvyshchennia yakosti osvity*: zb. nauk. prats. Khmelnytskyi: Vydavnytstvo KhOIPPO. S. 40–45. [in Ukrainian].

Lashevskaya, H. (2009). Uzhytkovyi eksperyment yak skladova doprofesiinoi pidhotovky z khimii [Practical experiment as a component of pre-professional training in chemistry]. *Biolohiia i khimiia v shkoli*. № 6. S. 13–14. [in Ukrainian].

Khmeliar, I., Kushnir, L. (2021). Vprovadzhenia dystantsiinoho navchannia v osvitnii protses medychnykh zakladiv vyshchoi osvity [Implementation of distance learning in the educational process of medical institutions of higher education]. *Pedahohichniy dyskurs*. Khmelnytskyi. S. 7–13. [in Ukrainian].

Lapshyna, I. S. (2012). Adaptivni pidkhody do modeliuвання osvitnikh protsesiv u systemi dystantsiinoho navchannia [Adaptive approaches to modeling educational processes in the distance learning system]. *Kompiuter u shkoli ta simi*. № 6. S. 42–47. [in Ukrainian].

Lukashchuk, M. M., Lukashchuk, I. M., Lukashchuk, V. I. (2020). Optymizatsiia navchalnoho khimichnoho eksperymentu v umovakh dystantsiinoi formy navchannia [Optimization of the educational chemical experiment in the conditions of distance education]. *Transformatsiini*

protsesy v pidhotovtsi suchasnoho medychnoho ta farmatsevtychnoho pratsivnyka: zbirnyk materialiv Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu. Rivne: KZVO «Rivnenska medychna akademiia». S. 76–79. [in Ukrainian].

Khmeliar, I. M., Kushnir, L. O., Turovska, I. O. (2022). Osoblyvosti osvitnoho protsesu v umovakh voiennoho stanu na zaniattiakh khimichnykh dystsyplin [Peculiarities of the educational process in the conditions of martial law in classes of chemical disciplines]. *Aktualni pytannia kliniky, diahnostyky, likuvannia ta reabilitatsii na riznykh rivniakh nadannia medychnoi dopomohy: zbirnyk materialiv II Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii. Rivne: Rivnenska medychna akademiia. C. 126–132. [in Ukrainian].*

Hurzhii, A. M., Lapinskyi, V. V. (2013). Elektronni osvitni resursy yak osnova suchasnoho navchalnoho sere dovyscha zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv [Electronic educational resources as the basis of the modern educational environment of general educational institutions]. *Informatsiini tekhnologii v osviti. S. 30–37. [in Ukrainian].*

Zhabieiev, H. V. (2009). Metodyka vykorystannia internet-resursiv u protsesi profilnoho navchannia khimii

[The method of using Internet resources in the process of specialized chemistry education]: dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.02. Kyiv. [in Ukrainian].

Matviichuk, O. (2020). Domashnii khimichnyi eksperyment [Home chemical experiment]. Na urok: osvitnii proiekt. URL: <https://naurok.com.ua/domashniy-himichniy-eksperiment-37234.html> (data zvernennia: 25.12.2022).

Navchalna prohrama z khimii dlia 7–9 klasiv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv [Chemistry curriculum for grades 7–9 of general educational institutions], zatverdzhena nakazom MON Ukrainy vid 07.06.2017 № 804. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (data zvernennia: 05.01.2023).

Prohrama z khimii dlia 10–11 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Chemistry program for grades 10–11 of general secondary education institutions], zatverdzhena nakazom MON Ukrainy vid 23.10.2017 № 1407. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (data zvernennia: 05.01.2023).

Дата надходження до редакції: 01.02.2023