

## КОГНІТИВНІ ЗАДАЧІ – КЛЮЧОВА СКЛАДОВА ТЕКСТУ УРОКІВ ІНТЕГРОВАНИХ КУРСІВ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Олександр Максимов, Ірина Кулик, Юлія Дюжикова

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького*

### Анотація:

У статті розкрито методику застосування когнітивних задач з хімії, біології та фізики на уроках з інтегрованих курсів з природничих наук. Наведено приклади когнітивних задач описового, пояснювального, методологічного та творчого типів, розкрито поняття «текст» уроку. В статті розглянуто проблеми впровадження інтегрованих курсів з природничих наук у закладах загальної середньої освіти, зокрема зроблено акцент на методичних проблемах проведення уроків у кабінетах не пристосованих до демонстрації фізико-хімічного експерименту, біологічних препаратів та муляжів, колекції мінералів тощо. Також зрушено питання підготовки учительських кадрів, здатних до повноцінної роботи з модельними навчальними програмами інтегрованих курсів тих чи інших предметів природничого циклу і особливо для 5–6 класів. Описаний педагогічний експеримент довів, що когнітивні завдання є ключовими компонентами тексту уроків інтегрованого курсу, розв'язання яких сприяє прирощенню знань учнів з хімії, фізики, біології. Результати експерименту дають привід до дискусій, висловлювання гіпотез та їх підтвердження або спростування щодо реалізації інтегрованих курсів за концепцією Нової української школи.

### Ключові слова:

текст уроку, інтегровані курси з природничих наук, когнітивні задачі з хімії, біології, фізики.

### Resume:

**Maksymov Oleksandr, Kulyk Iryna, Diuzhykova Yuliia. Cognitive tasks – a key component of the lesson plan for integrated Natural Science courses.**

The content of the article reveals the methodology of applying cognitive tasks in chemistry, biology and physics at the lessons of Integrated Natural Science courses. The authors give examples of cognitive tasks of the descriptive, explanatory, methodological and creative type; the concept of the “lesson plan” is revealed. The article examines the issues dealing with the implementation of Integrated Natural Science courses in institutions of general secondary education. Special emphasis is put on the methodological issues of conducting lessons in the classrooms that are not adapted to the demonstration of physical and chemical experiments, as well as biological specimens and dummies, mineral collections, etc. Also, the authors cover the issue of training teachers capable of full-time work with model curricula of integrated courses developed for different Natural Science subjects, especially for Grades 5-6. The described pedagogical experiment proved that cognitive tasks are key components of the lesson plan for the integrated courses. The solution of these tasks contributes to the increase of students' knowledge in chemistry, physics, and biology. The results of the experiment give rise to discussions, statements of hypotheses and their confirmation or refutation regarding the implementation of integrated courses based on the concept of the New Ukrainian School.

### Key words:

lesson plan, Integrated Natural Science courses, cognitive tasks in chemistry, biology, physics.

Постановка проблеми. Впровадження інтегрованих курсів з природничих наук у закладах загальної середньої освіти зустрілося з низкою педагогічних, психологічних та методичних проблем, починаючи з умов для проведення уроків (кабінети хімії, біології, фізики тощо) до рівня засвоєння предметних понять учнями різного віку і до відбору змісту, методів та засобів навчання з досягнення мети певної теми. Все це є актуальним питанням для наукових досліджень найближчого часу, долучитися до яких потрібно з позицій міждисциплінарності та комплексного підходу фахівців декількох спеціальностей. Уже зараз учителі-практики вирішують в першу чергу методичні проблеми відбору змісту до тих чи інших тем модельних навчальних програм інтегрованого курсу з природничих наук, здійснюють застосування методів та прийомів, засобів навчання невинуватно запозичених з інших предметів, що іноді стає неприродним і не сприяє досягненню мети. На наш погляд, зв'язуючою ланкою моделі навчання сумісної діяльності учителя з учнями на інтегрованому уроці є його текст (зміст), на засвоєння якого направлена дидактична мета.

Формулювання цілей статті. Мета статті націлена на визначення шляхів ефективності

реалізації фахових компетентностей учителя з відбору тексту інтегрованого уроку, адекватного його темі та рівню досягнень наук природничого циклу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Визначення конкретних дидактичних, загально-педагогічних і методичних цілей уроку передбачає логічний аналіз змісту шкільних підручників за відповідною темою; методичний аналіз науково-популярної літератури з природничих наук, статей та інтернет-контенту зі знань, суміжних тем; методичних рекомендацій щодо використання різних методів і засобів (особливо ІКТ) навчання; формувальних і контролювальних комп'ютерних програм та інше. В окремих випадках відповідальним процесом є підбір фізичного або хімічного експерименту для засвоєння учнями предмету географії чи біології та визначення їхнього місця в структурі інтегрованого уроку. Для остаточного відбору навчального тексту (змісту) уроку потрібно враховувати індивідуальні здібності учнів. Під навчальним текстом (від лат. Textum – зв'язок, з'єднання) ми розуміємо інформацію природничих наук, призначену для засвоєння учнями, яку передає учитель за допомогою різних методів і прийомів навчання. Безумовно, відбір навчального

матеріалу та в цілому тексту інтегрованого уроку залежить від ерудиції, енциклопедичної підготовки особистості вчителя. Текст поєднує діяльність учителя з діяльністю учнів, а керування процесом навчання здійснюється через чотири види когнітивних задач (описові, пояснювальні, методичні, творчі). Наприклад, опишіть властивості речовини, процесів, ріст стебла, фотосинтез, утворення мінералів або зірок тощо. Цей вид задач найпоширеніший, але менш продуктивний.

Пояснювальні задачі починаються зі слів «поясніть ті чи інші явища» і таке інше. Більш ефективними є методологічні і творчі задачі, як, наприклад, порівняйте хімізм процесу утворення глюкози у природі із синтезом на виробництві з полісахаридів. Творчі задачі дають учням вільно фантазувати в межах накопичених ними знань. Наприклад, провести аналогію всмоктування кореневим волоском розчинених мінеральних солей з ґрунту з видобуванням рідкоземельних металів за допомогою закачування розчинника в глибинні шари земних надр. Дослідження науковців (Величко, 2007; Староста, 2006 та ін.) і власний досвід доводять, що когнітивні задачі пояснювального і творчого характеру з міжпредметними зв'язками сприяють міцному засвоєнню учнями знань і вмінь з хімії та суміжних з нею предметів. Саме такі задачі було запропоновано для нашого дослідження у визначенні ефективності науково-методичного підходу до використання інформації з природничих наук на інтегрованих уроках (Біда, Гільберг, & Колісник, 2021; Білик, Засекіна, Лашевська, & Яценко, 2021; Кобернік, Коваленко, Гільберг, & Даценко, 2021; Кремінський, Гельфгат, Божинова, & Ненашев, 2023; *Методичні рекомендації...*, 2023 та ін.).

Так, на інтегрованих уроках хімії, фізики та біології учням пропонували такі задачі:

а) У промисловості йод добувають з морських водоростей. В лиманах півдня України є бурі водорості, що також містять йод. Розробіть стадії технологічного процесу добування йоду з водоростей.

б) Фізико-хімік М.С. Курнаков вивчав промислове видобування солі з лиманів півдня України і розробив соляні варниці. Запропонуйте економічно вигідний проект агрегату добування кухонної солі й чистої води з лиманів Чорного моря.

в) Кореневий волосок всмоктує воду з розчиненими в ній мінеральними солями ґрунту. Виберіть аналогічні дії пристроїв техніки:

А – дія в системі водяного опалення в квартирі;

Б – дія системи водяного охолодження в двигуні машини;

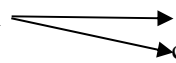
В – дія насоса, що відкачує розчин солей важких металів з глибини шахт;

Г – дія водяної колонки громадського використання.

Відповідь: В.

Учителі фізики на інтегрованих уроках розв'язували з учнями задачі, умови яких напряму пов'язані з біологічною інформацією. Так, учитель розповідав, що англійський письменник Джеральд Даррелл описував дії водяного павука. Павук опускається на дно і серед водоростей плете павутинку, яка нагадує альтанку. Потім він піднімається на поверхню, захоплює пухирець повітря і приносить його в альтанку. Деякий час павук використовує це повітря, щоб дихати, а потім водорості виділяють кисень, пухирці якого затримує павутиння. Вуглекислий газ, що утворюється при диханні павука, проходить крізь альтанку-павутину. Яке фізичне явище описане? Чи можете пригадати приклад пристроїв, які працюють за цим фізичним законом?

Під час вивчення птахів (Біологія, 7 клас), розповідаючи про їх багаточисельність та різноманітність, використовували фізичний експеримент випаровування води з розчину кухонної солі у розв'язуванні такої задачі: «Мартини, пелікани, баклани, альбатроси, буревісники п'ють морську солону воду і виділяють з крові надлишок солі за допомогою залоз, що знаходяться в голові. Як це можна уявити схематично?» Гіпотетичну схему учитель підтверджував демонстраційним експериментом.

розчин солі у воді (нагрівання)  пара води  
сіль (як залишок)

Фізико-хімічні експерименти є переконливим аргументом на інтегрованих уроках по темах з біології (Maksymov, Kulyk, & Halchanska, 2023).

У перебігу дослідження ми використовували творчі домашні завдання, особливо в 5–6 класах, враховуючи психологічний стан підлітків 11–13 (10–12) років. Контент завдань містив умови з біологічних, географічних чи будь-яких інших природничих наук, і це вимагало від учнів мобілізації засвоєних знань з шкільних предметів та допомоги інших джерел інформації. Прикладом творчого завдання може бути наступне: «Двоє друзів пішли рибалити на річку. День видався дуже спекотним. Після екзаменів за 6 клас це була третя рибалка.

– Ох, сьогодні палить, а ще тільки одинадцята година, – промовив один з товаришів, не зводячи погляду з поплавка.

– На цьому березі річки лише один ясеня та дві акації, ніде заховатися від сонця, – продовжив інший.

– Як тут ясень виріс? – підтримав бесіду перший.

– Він біля води росте, бачиш який зелений, – вів далі другий.

– Давай, Сергійко, і ми поп'ємо водички, бо дуже спекотно.

Сергій взяв торбинку, але крім харчів у поліетиленових пакетах ніяких пляшок з водою не було.

– Василь, я забув її, – у розпачі промовив Сергій.

– Що ж будемо робити? Як раз клює, та й до дому далеко йти. Хоча б ковток десь взяти, не з річки ж пити, – з обуренням розмірковував Василь.

Сергій сидів мовчки, а потім вигукнув. – Так, я згадав дослід з випаровуванням води рослинами, який мені показав Шурка, а він відмінник, все знає. Значить, ковток води тобі і мені буде.

Який вихід винайшли друзі з цієї ситуації?»

Виконання такого завдання вимагало від учнів пригадати явище транспірації листя рослин, при чому обов'язково звернути увагу на згадування про поліетиленові пакети і про гіпотетичний дослід, який демонстрував Шура з добуванням води з рослин. Правильна відповідь, яку давали учні з балами із біології не нижче 7, така: на декілька невеличких гілочок з листям надіти поліетиленові пакети, зав'язавши отвір, який повинен бути зверху. Спостерігати, як через деякий час в пакеті збереться вода, що випариться з листя дерева.

*Методи та методологія.* Експериментальне застосування спеціально підібраних когнітивних задач на інтегрованих уроках з природничих наук здійснювали в 59 класах в закладах середньої освіти № 5, 6, 22 м. Мелітополя у 2021–2022 н. р. Протягом навчального року було розв'язано 35 задач з розділу біології «Рослини, бактерії, гриби, лишайники», 17 задач з розділу «Тварини», 14 задач з фізики, 36 задач з хімії. За розробленими рекомендаціями на інтегрованих уроках учні розв'язували задачі та виконували творчі завдання. Відповідно до програмних тем уроків підбирали задачі за їх змістом і вчителі в логічній послідовності вибудованої бесіди з учнями знаходили шлях до розв'язання. Наприклад, у 6 класі на уроках з розділу 3 «Досліджуємо життя на Землі» (Білик, Засекіна, Лашевська, & Яценко, 2021) розв'язували задачу про комах: «Терміти будують земляні пагорбки, в нижній частині яких міститься гніздо. З нього тепле повітря піднімається по системі каналів до поверхні. Тут несвіже повітря через пористі стіни виходить назовні, а свіже заходить у середину і спускається в повітряну камеру, яка знаходиться у нижній частині пагорбка. Звідти

повітря надходить до гнізда. Знизу біля пагорбка знаходяться отвори, куди заходить свіже повітря, яке в спеку охолоджується завдяки випаровуванню вологи.

Якими закономірностями фізики можна пояснити процеси вентиляції у термітнику?» Щоб розв'язати задачу, учитель ставить послідовно такі запитання: яким способом утворена система каналів у термітнику? Чому повітря від гнізда переміщується по системі каналів угору? Чому несвіже повітря через пористі стінки виходить назовні? Яким чином свіже повітря спускається у повітряну камеру, яка знаходиться внизу пагорбка? Які закони конвекції пояснюють ці явища? Бесіду вчитель доповнював інформацією про комах, їх розповсюдженості на планеті тощо.

На уроці з хімії «Хімічні реакції» (7 кл.) (Лашевська, 2023) упроваджується поняття про каталізатор на прикладі дії манган діоксиду на розчин гідроген пероксиду. Вчитель демонструє також дію каплі гідроген пероксиду на свіжий зріз картоплі або яблука, таким чином проводить паралель у діях мінерального каталізатора (манган діоксиду) і рослинного ферменту.

Хімічний експеримент застосовано як метод аргументації когнітивної діяльності учнів у навчанні природничих предметів.

*Результати дослідження.* Завдання для перевірки засвоєних знань та вмінь для контрольних і експериментальних класів були однакові. Всього було 5 експериментальних (5–9 класи) та 5 контрольних (5–9 кл.) і кількість учнів була майже однакова – 103 (експериментальних) і 94 (контрольних) учнів.

Інтегровані курси з біології проводили в школі №6, з хімії – у школі № 22, з фізики – в школі № 5 м. Мелітополя.

Залікові контрольні завдання були лише творчого характеру, як правило, за конкретними темами уроків.

Відповіді на творчі завдання оцінювали за 12-бальною шкалою. Середній бал розраховували по біології з 5 до 9 класу, з хімії – з 7 до 9 класу, з фізики – з 7 до 9 класу. Інтегрованого курсу з географії не проводили. Результати представлені на діаграмі (Рис. 1).

З діаграми видно, що з біології учні отримали вищий середній бал і особливо, учні 5-6 класів. Це обумовлено особливостями віку, якому характерні підвищенні прояви до нового, до виконання творчих завдань у різних галузях шкільної освіти. Завдання з хімії виявились складнішими, ніж з фізики.

Це пов'язано з тим, що розуміти умови задач з хімії вимагають від учнів більш розвинутого абстрактного мислення, особливо для розуміння хімічних процесів на рівні атомів і молекул.

Майже не відбулося прирощення знань з фізики, де середній бал контрольних класів 6,45, а експериментальних – 6,60 бали, що можна пояснити такими причинами: по-перше, учні в 7–9 класах, де проводився інтегрований курс

фізики, поглиблено вивчали математичні предмети, що обумовлено їхніми здібностями і схильністю до точних наук; по-друге, ми не побачили проявів бажання виконувати завдання пов'язані з об'єктами біології та географії.

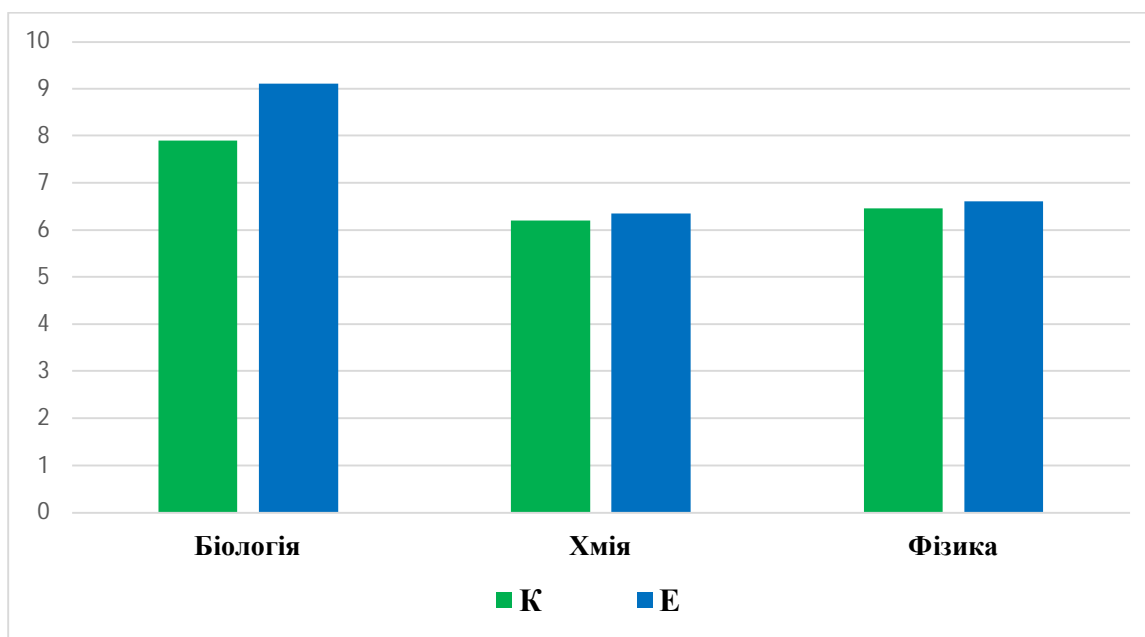


Рис. 1. Діаграма результатів виконання учнями контрольних творчих завдань з біології, хімії та фізики. К – контрольні класи, Е – експериментальні класи.

Висновки. В ході організації педагогічного експерименту і на початку констатувального етапу учителі географії з обраних для експерименту шкіл відмовилися від співробітництва, пояснюючи це недостатньою обізнаністю в галузі фізики та хімії. Це наводило нас на думку про необхідність організації курсів підвищення кваліфікації для учителів, які ведуть інтегровані курси з природничих наук. Такі заходи повинні вплинути на корекцію модельних навчальних програм особливо для 5–6 класів у плані їх наближення до певної уніфікації, адекватної Державному стандарту базової середньої освіти (Постанова КМУ № 8 від 30 вересня 2020 р.). Аналіз модельних навчальних програм (Кремінський, Гельфгат, Божинова, & Ненашев, 2023; Лашевська, 2023) показав, що учителю іноді важко відформувати тему уроку із запропонованого змісту розділів, а від цього залежить визначення тексту, методів та засобів навчання.

Розробка задач та їх застосування на інтегрованих уроках потребують додаткових компетентностей учителів природничих предметів. Особливої уваги до розв'язання задач заслуговує готовність учителя біології або географії проводити уроки з демонстрацією хімічних або фізичних дослідів як надійних аргументів підкріплення висловлених учнями гіпотез, висновків, згаданих фактів тощо. Результати нашого дослідження довели, що ефективність методики використання інформації з природничих наук залежить від: 1) професійних компетентностей учителя-предметника, його вміння здійснювати пошук, аналіз, відбір змісту (особливо когнітивних задач і творчих завдань); 2) володіння методикою і технікою фізико-хімічного експериментування та знань і умінь організації учнівського лабораторного дослідження на уроці; 3) виконання правил безпеки проведення хімічних дослідів поза кабінетом хімії.

#### Список використаних джерел

- Біда, Д.Д., Гільберг, Т.Г., & Колісник, Я.І. (2021). *Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу. 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти*. Наказ МОН України від 12.07.2021 р. № 795. URL: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/83143/>
- Білик, Ж.З., Засєкіна, Т.М., Лашевська, Г.А., & Яценко, В.С. (2021). *«Модельна навчальна програма «Природничі науки. 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої*

#### References

- Bida, D.D., Gilberg, T. G., Kolisnyk, Ya.I. (2021). Model curriculum “Nature Learning. Grades 5-6 (integrated course)” for general education institutions. Order of MES of Ukraine as of 12.07.2021. № 795. [in Ukrainian]
- Bilyk, Zh.Z., Zasiakina, T.M., Lashevskaya, G.A., Yatsenko, V.S. (2021). Model curriculum “Nature Learning. Grades 5-6 (integrated course)” for general education institutions. Order of MES of Ukraine as of 12.07.2021. № 795. [in Ukrainian]
- Velychko, L. P. (2007). Theory and practice of teaching

- освіти. Наказ МОН України від 12.07.2021 р. № 795. URL: <https://vseosvita.ua/library/navchalna-robocha-prohrama-intehrovano-ho-kursu-pryrodnychi-nauky-5-klas-za-avt-bilyk-zhi-zasiekina-tm-lashevskaha-yatsenko-vs-583785.html>
- Величко, Л.П. (2007). *Теорія і практика навчання органічної хімії у загальноосвітніх середніх закладах*. (Автореф. дис. д-ра пед. наук). Київ. 42 с.
- Кобернік, С.Г., Коваленко, Р.Р., Гільберг, Т.Г., & Даценко, Л.М. (2021). Модельна навчальна програма «Географія. 6–9 класи» для закладів загальної середньої освіти. Наказ МОН України від 12.07.2021 р. № 795. URL: <https://vseosvita.ua/library/navchalna-prohrama-dlia-6-klasu-nush-z-heohrafii-avt-kobernik-s-h-kovalenko-r-r-hilberh-t-h-datsenko-l-m-717273.html>
- Кремінський, Б.Г., Гельфгат, І.М., Божинова, Ф.Я., Ненашев, І.Ю., & Кірюхіна, О.О. (2023). *Модельна навчальна програма «Фізика. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти*. Наказ МОН України від 16.08.2023 р. № 1001. URL: <https://nushub.org.ua/resource/modelna-navchalna-programa-fizyka-7-9-klasy-dlya-zakladiv-zagalnoyi-serednoyi-osvity-avtory-kreminskyj-b-g-gelfgat-i-m-bozhynova-f-ya-nenashev-i-yu-kiryuhina-o-o-2/>
- Лашевська, Г.А. (2023). *Модельна навчальна практика «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти*. Наказ МОН України від 16.08.2023 р. № 1001. URL: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/90173/>
- Методичні рекомендації щодо створення модельних навчальних програм для 5–9 класів*. (2021). Лист МОН №4.5/637-21 від 24.03.2021 р. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2021/03/25/metod.pdf>
- Староста, В.І. (2006). *Теоретико-методичні засади навчання школярів складати й розв'язувати завдання з хімії*. (Автореф. дис. д-ра пед. наук). Київ. 40 с.
- Maksymov Oleksandr S., Kulyk Iryna O., & Halchanska Vitalina V. (2023). The use of a chemistry experiment as the method or argumentation in solving didactic problems. *Modern scientific challenges and trends*. Warsaw, Poland: Wydawnictwo Naukowe «i Science», 21–22 March, 2023. (Collection of Scientific Works). S. 25–27.
- organic chemistry in general education institutions. Abstract of thesis for the degree of Doctor of Pedagogical Sciences. 13.00.02 – Theory and methods of teaching chemistry. Kyiv. 42 p. [in Ukrainian]
- Kobernik, S. G., Kovalenko, R. R., Gilberg, T. G., Datsenko, L. M. (2021). Model curriculum “Geography. Grades 6-9” for general secondary institutions. Order of MES of Ukraine as of 12.07.2021. № 795. [in Ukrainian]
- Kreminskyi, B. G., Gelfgat, I. M., Bozhyniva, F. Ya., Nenashev, I. Yu., Kiriukhina, O. O. (2023). Model curriculum “Physics. Grades 7-9” for general secondary institutions. Order of MES of Ukraine as of 16.08.2023. № 1001. [in Ukrainian]
- Lashevskaya, G. A. (2023). Model learning practice “Chemistry. Grades 7-9” for general secondary institutions. Order of MES of Ukraine as of 16.08.2023. № 1001. [in Ukrainian]
- Teaching guide for developing model curricula for Grades 5-9. (2021). Letter of MES №4.5/637-21 as of 24.03.2021. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2021/03/25/metod.pdf>
- Starosta, V. I. (2006). Theoretical and methodological foundations of teaching schoolchildren to make and solve chemistry tasks. Abstract of thesis for the degree of Doctor of Pedagogical Sciences. 13.00.02 – Theory and methods of teaching chemistry. Kyiv. 40 p. [in Ukrainian]
- Maksymov, O. S., Kulyk, I. O., Halchanska, V. V. (2023). The use of a chemistry experiment as the method or argumentation in solving didactic problems. *Modern scientific challenges and trends*. Warsaw, Poland. Wydawnictwo Naukowe «i Science», 21-22 March, 2023. (Collection of Scientific Works). P. 25-27. [in English]

**Відомості про авторів:**

**Максимов Олександр Сергійович**

maximoff1952@gmail.com

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Наукове Містечко, вулиця, 59, Запоріжжя,  
Запорізька обл., 69000, Україна

**Кулик Ірина Олександрівна**

irokkulik19@gmail.com

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Наукове Містечко, вулиця, 59, Запоріжжя,  
Запорізька обл., 69000, Україна

**Дюжикова Юлія Юріївна**

yulia.diuzhikova18@gmail.com

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Наукове Містечко, вулиця, 59, Запоріжжя,  
Запорізька обл., 69000, Україна

**Information about the authors:**

**Maksymov Oleksandr Serhiiovych**

maximoff1952@gmail.com

Bohdan Khmelnytsky Melitopol  
State Pedagogical University  
Scientific Town, Street 59, Zaporizhzhia,  
Zaporizhzhia region, 69000, Ukraine

**Kulyk Iryna Oleksandrivna**

irokkulik19@gmail.com

Bohdan Khmelnytsky Melitopol  
State Pedagogical University  
Scientific Town, Street 59, Zaporizhzhia,  
Zaporizhzhia region, 69000, Ukraine

**Diuzhykova Yuliia Yuriivna**

yulia.diuzhikova18@gmail.com

Bohdan Khmelnytsky Melitopol  
State Pedagogical University  
Scientific Town, Street 59, Zaporizhzhia,  
Zaporizhzhia region, 69000, Ukraine

doi: 10.33842/22195203-2024-02-15-2-31-126-130

doi: 10.33842/22195203-2024-02-15-2-31-126-130

Матеріал надійшов до редакції 23. 09. 2023 р.  
Прийнято до друку 14. 10. 2023 р.

Received at the editorial office 23. 09. 2023.  
Accepted for publishing 14. 10. 2023.