

УДК 37.091.3:54:004.9

DOI: 10.31652/2786-5754-2025-9-85-91

Семерик О. С.

аспірантка,

Вінницький державний педагогічний університет

імені Михайла Коцюбинського

ORCID ID 0009-0005-9613-1703

e-mail: olexandrasemeryk@gmail.com

Коршевніук Т. В.

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,

Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України

ORCID ID 0000-0003-0430-5808

e-mail: korsevnukt@gmail.com

ІНТЕРАКТИВНІ ЗАНЯТТЯ З ХІМІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Стаття присвячена організації групової навчальної діяльності в умовах дистанційного навчання з метою обґрунтування особливостей організації інтерактивних занять як виду навчальних занять, наведенню прикладів їхнього змістового наповнення.

Аналіз літератури засвідчив використання короткотривалої групової роботи під час онлайн-занять, що обмежує використання дидактичного потенціалу групової роботи у повній мірі.

У статті запропоновано визначення інтерактивного заняття як заняття, на якому учнівство працює у складі малої навчальної групи над виконанням усних та письмових завдань, здійснює їхню перевірку та оцінювання спільної діяльності. Розкрито структуру організації навчальної діяльності малих груп на інтерактивних заняттях. В ній поєднуються актуалізація попередньо набутих знань і умінь, їх практичне застосування у стандартних чи змінених ситуаціях під час спільного виконання пізнавальних завдань, рефлексія та визначення рівня результативності групової навчальної діяльності для кожного учасника і групи загалом. Обґрунтовано тривалість етапів інтерактивних занять. Розкрито методичний і інформаційно-цифровий аспекти інтерактивних занять. Наголошено на важливості врахування психологічної сумісності учасників малої навчальної групи, рівнів їхніх навчальних досягнень, достатніх для дієвості групи, постійності складу протягом навчального року. Наведено приклади і характеристики онлайн-дошок, які можуть бути використані для створення спільного діяльнісного простору в умовах дистанційного навчання під час організації інтерактивних занять. Описані вимоги, яких потрібно дотримуватися, створюючи методичні матеріали до інтерактивних занять. Показано, що групова робота в умовах дистанційного навчання відповідає принципам інтерактивності, оскільки міжособистісна взаємодія здобувачів освіти поєднується з одночасним використанням інформаційно-цифрових засобів спільної діяльності. Підкреслено значущість організації і проведення інтерактивних занять для формування інформаційно-комунікативної і предметної компетентності з хімії в умовах дистанційного навчання.

Ключові слова: інтерактивні заняття, групова навчальна діяльність, мала навчальна група, дистанційне навчання, онлайн-дошка.

Semeryk O.S.

postgraduate,

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

ORCID ID 0009-0005-9613-1703

e-mail: olexandrasemeryk@gmail.com

Korsevniuk T.V.

PhD in Pedagogical Sciences, Senior Research Fellow,

Institute of Pedagogy of the National Academy

of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv

ORCID ID 0000-0003-0430-5808

e-mail: korsevnukt@gmail.com

INTERACTIVE CLASSES DURING CHEMISTRY LESSONS IN DISTANCE LEARNING

The article addresses the issues of organizing group learning in distance learning settings with the aim of substantiating the features of organizing interactive classes as a type of educational classes and presenting examples of their content.

The literature review demonstrated the use of short-term group work during online classes, which constrains the full use of the didactic potential of group work.

The article proposes a definition of an interactive class as a class in which students work in a small group on performing oral and written tasks, checking them, and assessing collaborative activities. The structure of organizing educational activities of small groups in interactive classes is presented. It combines the updating of previously acquired knowledge and skills, their practical application in standard or modified situations during the collaborative performance of educational tasks, reflection, and determination of the level of effectiveness of group learning for each participant and for the group. The duration of the stages of interactive classes is justified.

The methodological and informational-digital aspects of interactive classes are analyzed. The importance of considering the psychological compatibility of small-group participants, the levels of their academic achievements sufficient for the effectiveness of the group, and the permanence of the composition throughout the academic year is emphasized. Examples and characteristics of online whiteboards that can be used to create a shared working space in a distance learning environment during the organization of interactive classes are provided. The requirements for designing teaching materials for interactive classes are described, and examples of interactive chemistry classes are presented. It is demonstrated that group work in distance learning settings corresponds to the principles of interactivity, since it combines interpersonal interaction among students with the simultaneous use of digital tools for collaborative activity. The importance of organizing and conducting interactive classes for the development of informative and communicative competence, and subject-specific competence in chemistry in distance learning is highlighted.

Key words: interactive classes, group learning, small group, distance learning, online whiteboard.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” на період до 2029 року окреслює напрями докорінної та системної реформи загальної середньої освіти й серед них – «запровадження принципу дитиноцентризму (орієнтація на потреби учня); створення сучасного освітнього середовища, яке забезпечить необхідні умови, засоби і технології для навчання учнів» [7].

Особистісно-орієнтована спрямованість освітнього процесу, необхідність формування ключових компетентностей і наскрізних умінь обумовлюють потребу у якісно нових видах навчальних занять. Під час очного навчання дієвим інструментом організації пізнавальної діяльності учнівства виявилась робота у малих групах. Для дистанційного формату навчання вона набуває низки особливостей. Це обумовлює потребу в перегляд підходів до організації групової навчальної діяльності здобувачів середньої освіти і її дидактичного забезпечення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що різні аспекти групової взаємодії висвітлені у працях вітчизняних і зарубіжних дослідників. Дослідниця О. Ярошенко довела, що під час групової діяльності «мала навчальна група по відношенню до всього класу виступає як єдиний суб’єкт дій і завдяки спілкуванню та взаємозв’язку успішно розв’язує поставлені навчальні задачі» [10, с. 88]. В свою чергу О. Пометун підкреслює, що інтеракція «передбачає співнавчання учнів, залучених у спілкування та співпрацю» [5, с. 417]. Таким чином, групове навчання розглядаємо як інтерактивне.

До переваг інтерактивного навчання М. Тарасенко включає раціональне використання навчального часу, сприяння високій результативності у засвоєнні знань і формуванні вмінь, розвиток навчальної діяльності, створення підґрунтя для уміння співпрацювати і розуміння мотивів навчання, а також побудову гуманних стосунків між здобувачами освіти [8, с. 51]. Особливості організації групової діяльності під час онлайн-занять представлені у роботах [4, 9, 14, 15].

Поєднання групової роботи та інтерактивних засобів синхронного навчання досліджували Т. Коробко [3], А. Cavinato [13], D. Read [16]. Автори розглядають активні та інтерактивні методи педагогічної взаємодії у системі дистанційного навчання, висвітлюють

упровадження нових педагогічних і технологічних рішень в освіті щодо навчальної комунікації в онлайн-середовищі, зокрема підходи конструювання і використання спільних завдань у невеликих групах на різних онлайн-платформах.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. В умовах дистанційного навчання групову роботу розглядають як короткотривалу діяльність під час онлайн-заняття. Позитивний досвід організації групової діяльності під час очного навчання [1, 10] свідчить про доцільність використання дидактичного потенціалу групової роботи і в умовах дистанційного формату навчання. Виклики, обумовлені відмінністю очного і дистанційного навчання, потребують перегляду структури інтерактивних занять, визначення тривалості й кожного етапу заняття, вирішення питання вибору інструментів одночасної взаємодії членів малої навчальної групи. Відтак назріла об'єктивна необхідність обґрунтувати теоретично і забезпечити методично її імплементацію у дистанційне навчання.

Метою статті є методичне обґрунтування організації і проведення інтерактивних занять в умовах дистанційного навчання, розкриття на конкретних прикладах їх структури і змістового наповнення.

Виклад основного матеріалу. Під інтерактивним заняттям розуміємо заняття, на якому учнівство працює у складі малої навчальної групи над виконанням усних та письмових завдань, здійснює їхню перевірку та оцінює результати спільної діяльності.

Створення в межах учнівства класу малих навчальних груп також є одним з ключових етапів підготовки до використання в освітньому процесі інтерактивних занять. В умовах дистанційного навчання воно потребує особливої уваги [15] і неможливе без урахування принципів групової динаміки. Відповідно запорукою дієвості малих навчальних груп є психологічна сумісність членів однієї групи, наявність у складі групи не менше 50 % учнів з достатнім або високим рівнем навчальних досягнень, постійний склад груп упродовж навчального року [10, 13, 14].

У структурі інтерактивного заняття завжди наявні вправи чи комплекс вправ, створених учителькою/учителем за допомогою цифрових інструментів [2]. Проте групова робота в умовах дистанційного навчання потребує заздалегідь підготовленого цифрового простору для довготривалої спільної діяльності. Тому розглядаємо інтерактивні заняття у двох аспектах:

- 1) *методичному* (розробка календарно-тематичного планування і дидактичних матеріалів, створення малих навчальних груп);
- 2) *інформаційно-цифровому* (включає вибір онлайн-дошки для організації спільного діяльнісного простору, її наповнення дидактичними матеріалами, створення інтерактивних вправ за допомогою вбудованої панелі інструментів).

Використання онлайн-дошки для групової роботи в умовах дистанційного навчання (рис. 1) буде ефективним у тому випадку, коли налаштуваннями сервісу передбачено:

- можливість одночасної взаємодії усіх членів групи в реальному часі;
- додавання посилань, фото-, аудіо- і відеоматеріали;
- використання вбудованих інструментів оцінювання діяльності кожного учасника і групи в цілому;
- зрозумілий інтерфейс;
- безкоштовне використання.

Вибір онлайн-дошки залежить від змісту й об'єму завдання. В межах одного класу можна використовувати кілька сервісів, проте на одному занятті варто обмежитись одним із них.

Вимоги до організації роботи з технічними засобами навчання [6] обумовлюють скорочення тривалості етапів інтерактивного заняття. Тому пропонуємо дотримуватися трьохелементної структури, що передбачає: усне виконання завдань – 10-15 хвилин, письмове виконання завдань – 20-25 хвилин, колективне оцінювання індивідуальних результатів роботи кожного учасника і групи загалом – до 5 хвилин. Індивідуальне оцінювання досягнутих

навчальних результатів кожним учнем/ ученицею у груповій взаємодії вчитель може проводити на цьому ж чи на наступному занятті.

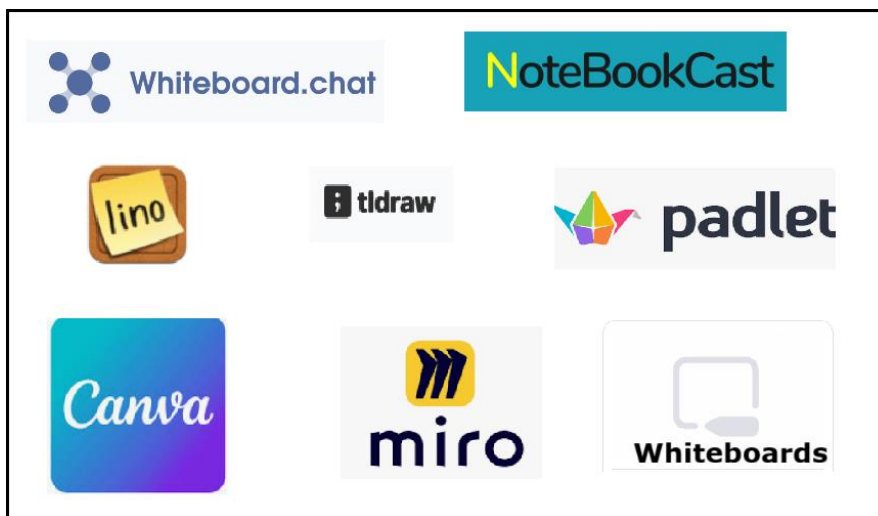


Рис. 1. Приклади онлайн-дошок для групової навчальної діяльності

Варто наголосити, що всі частини інтерактивного заняття мають бути взаємопов'язаними і логічно узгодженими [10, с. 113]. Створення завдань потребує дотримання конкретних вимог: обсяг завдань корелюється з часом на його виконання, рівень складності має відповідати навчальним можливостям членів малої групи, кількість завдань для усного і письмового виконання має бути достатнім для досягнення дидактичної мети заняття [10, с. 100].

Пропонуємо ознайомитися із прикладами інтерактивних занять з хімії.

Приклад 1. Тема заняття «Масова частка компонентів суміші» (7 клас)

Усне виконання завдань у групі

1. Дайте визначення поняттям «чиста речовина», «суміш», «компонент суміші», «розчин».

2. Поясніть спільне і відмінне між розчинником і розчиненою речовиною.

3. Дайте визначення масовій частці компонента суміші і наведіть формулу для її розрахунку.

4. Як розрахувати масову частку розчиненої речовини в розчині і масу розчину?

Письмове виконання завдань у групі

1. Пачка приправи масою 15 г містить у своєму складі сушені помідори – 62 %, часник – 24 %, базилік – 5 %, сіль кухонну – 0,9 г і орегано.

1.1. Обчисліть масову частку орегано у приправі.

1.2. Обчисліть масу сушених помідорів, часнику, базиліку й орегано у цій пачці.

2. Для приготування універсальної ґрунтової суміші співвідношення дернової землі, перегною, торфу та піску має бути 2:2:1:1. Обчисліть маси компонентів, необхідних для приготування 6 кг суміші, та їхні масові частки.

3. У разі викиду амоніаку рекомендовано використовувати ватно-марлеві пов'язки, змочені 5 % розчином лимонної кислоти. Обчисліть масу лимонної кислоти і води, необхідні для приготування 500 г розчину.

Приклад 2. Тема «Відносна молекулярна (формульна) маса речовини та масова частка хімічного елемента в ній» (8 клас)

Усне виконання завдань у групі

1. У чому полягає відмінність між відносною молекулярною та відносною формульною

масою?

2. Як обчислити відносну молекулярну (формульну) масу речовини?

3. Дайте визначення масової частки хімічного елемента у сполуці?

4. Як обчислити масову частку хімічного елемента у сполуці?

Письмове виконання завдань у групі

1. До складу засобів для догляду за ротовою порожниною може входити натрій фторид або станум(II) фторид. У якій з речовин масова частка Флуору більша?

2. У виробництві комплексних добрив використовують нітрогеновмісні речовини: аміачна селітра NH_4NO_3 , карбамід $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, амоній сульфат $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Обчисліть масу кожної із зазначених вище речовин, яка може бути використана для виготовлення 500 г комплексного добрива?

Склад добрива	Масова частка елемента у комплексному добриві, %			
	Універсальне	Для квітучих рослин	Для декоративно-листяних рослин	Для цибулинних рослин
Нітроген	16	15	19	12
Фосфор	16	17,5	13	15
Калій	16	15	11	18

З наведених прикладів стає зрозуміло, що упродовж усього заняття відбувається спільне навчання учнів у складі малих груп. Перша частина інтерактивного заняття призначена для актуалізації в усній формі попередньо набутих знань та умінь. У другій частині учні застосовують їх практично у стандартних чи змінених умовах. Важливо пам'ятати про рефлексію і колективне оцінювання індивідуальних результатів роботи кожного учасника і групи загалом на кожному інтерактивному занятті.

Імплементація інтерактивних занять в освітній процес з хімії учнівства Есхарівського ліцею у 2024/2025 навчальному році мала позитивні результати, зокрема у формуванні інформаційно-комунікаційної і предметної компетентності з хімії.

Як орієнтир для розроблення планів-конспектів інтерактивних занять чи використати на занятті готові дидактичні матеріали учительство може, звернувшись до навчальних посібників «Зошит із хімії. 7 клас» [11] і «Зошит із хімії. 8 клас» [12] авторок О. Ярошенко, Т. Коршевнік, О. Семерик.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Групова робота в умовах дистанційного навчання відповідає принципу інтерактивності освітнього процесу, оскільки поєднує взаємодію здобувачів освіти між собою і додатковим використанням цифрових засобів. Організація групового навчання на інтерактивних заняттях підпорядкована формуванню як предметної компетентності у хімії, так і інформаційно-комунікаційної.

Використання в освітньому процесі інтерактивних занять потребує від педагогічних працівників дотримання низки вимог на етапах створення малих навчальних груп, розроблення методичного забезпечення і вибору інструментів для підготовки середовища для спільної пізнавальної діяльності учасників групи.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в експериментальній перевірці групової навчальної діяльності здобувачів базової середньої освіти на інтерактивних заняттях з хімії в умовах дистанційного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Блажко О. А. Організація пізнавальної діяльності учнів основної школи з початковим рівнем досягнень у навчанні хімії: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2006. 195 с.
- Власій О., Дудка О., Стефанишин М. Інтерактивні технології як засіб підвищення ефективності навчання. *Гірська школа українських карпат*. 2020. №23. С. 128–132. doi: <https://doi.org/10.15330/msuc.2020.23.128-132>.

3. Коробко Т. О., Сокальська Н. Л., Булгакова Т. М., Буката В. В., Яшук О. М. Активні та інтерактивні методи педагогічної взаємодії у системі дистанційного навчання. *Вісник науки та освіти*. 2024. №1(19). С. 937–949. doi: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-1\(19\)-937-949](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-1(19)-937-949).
4. Коршевніук Т. В. Навчання хімії у 8 класі закладів загальної середньої освіти. *Загальна середня освіта України в умовах воєнного стану та відбудови: упроваджуємо новий зміст освіти у 8 класі*: методичний поради́ник науковців Інституту педагогіки НАПН України до початку 2025–2026 навчального року: методичні рекомендації / за заг. ред. О. Топузова, Т. Засе́кіної. Київ: Педагогічна думка, 2025. С. 82–94. URL: <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2025/08/Zahalna-serednia-osvita-8-kl-1.pdf> (дата звернення: 19.10.2025).
5. Пометун О. І. Інтерактивні методи навчання. *Енциклопедія освіти* / гол. ред. В. Г. Кремень. Київ: Юрінком Прес, 2021. С. 417–418.
6. Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти: затв. наказом М-ва охорони здоров'я України від 25.09.2020 р. № 2205 (в редакції наказу МОЗ від 10.01.2025 № 79). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1111-20#n237> (дата звернення: 20.10.2025).
7. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” на період до 2029 року: Розпорядження КМУ від 14.12.2016 р. № 988-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text> (дата звернення: 19.10.2025).
8. Тарасенко М. І. Онлайн-навчання: інтерактивні методи. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2021. №77, Т.2. С. 49–53. doi: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.77-2.9>.
9. Фамілярська Л. Групова робота онлайн у базовій освіті Нової української школи. *Педагогічна Житомирщина*: електрон. наук.-метод. журнал. 2024. №1 (33). URL: <https://imso.zippo.net.ua/wp-content/uploads/2024/03/5.%D0%A4%D0%B0%D0%BC%D1%96%D0%BB%D1%8F%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0.pdf> (дата звернення: 17.10.2025).
10. Ярошенко О. Г. Віхи становлення наукової школи. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю.В., 2020. 292 с.
11. Ярошенко О. Г., Коршевніук Т. В. Зошит із хімії: навчальний посібник для 7 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ: УОБЦ «Оріон», 2024. 128 с.
12. Ярошенко О. Г., Коршевніук Т. В., Семерик О. С. Зошит із хімії: навчальний посібник для 8 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ: УОБЦ «Оріон», 2025. 144 с.
13. Cavinato A. G., Hunter R. A., Ott L. S., & Robinson J. K. Promoting student interaction, engagement, and success in an online environment. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2021. Vol. 413. P. 1513–1520. doi: <https://doi.org/10.1007/s00216-021-03178-x>.
14. Ergulec F. Instructional strategies for forming online collaborative teams. *International Journal on E-Learning*. 2019. Vol. 18, No. 4. P. 349–372. doi: <https://doi.org/10.70725/275221jwtxgm>.
15. Oyarzun B., Martin F. A systematic review of research on online learner collaboration from 2012–21: collaboration technologies, design, facilitation, and outcomes. *Online Learning Journal*. 2023. Vol. 27, No. 1. P. 71–106. doi: <https://doi.org/10.24059/olj.v27i1.3407>.
16. Read D., Barnes S. M., Hughes O., Ivanova I., Sessions A., & Wilson P. J. Supporting student collaboration in online breakout rooms through interactive group activities. *New Directions in the Teaching of Natural Sciences*. 2022. Vol. 17. No. 1. doi: <https://doi.org/10.29311/ndtps.v0i17.3946>.

REFERENCES

1. Blazhko, O. A. (2006). Orhanizatsiia piznavalnoi diialnosti uchniv osnovnoi shkoly z pochatkovym rivnem dosiahnen u navchanni khimii. *Candidate's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].
2. Vlasii, O., Dudka, O., Stefanyshyn, M. (2020). Interaktyvni tekhnolohii yak zasib pidvyshchennia efektyvnosti navchannia. *Hirska shkola ukrainskykh karpats – Mountain school of Ukrainian Carpathians*, 23, 128–132. doi: <https://doi.org/10.15330/msuc.2020.23.128-132> [in Ukrainian].
3. Korobko, T. O., Sokalska, N. L., Bulhakova, T. M., Bukata, V. V., Yashchuk, O. M. (2024). Aktyvni ta interaktyvni metody pedahohichnoi vzaiemodii u systemi dystantsiinoho navchannia. *Visnyk nauky ta osvity – Bulletin of Science and Education*, 1(19), 937–949. doi: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-1\(19\)-937-949](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-1(19)-937-949) [in Ukrainian].
4. Korshevniuk, T. V. (2025). Navchannia khimii u 8 klasi zakladiv zahalnoi serednoi osvity. *Zahalna*

serednia osvita Ukrainy v umovakh voiennoho stanu ta vidbudovy: uprovadzhuiemo novyi zmist osvity u 8 klasi: metodychnyi poradnyk naukovtsiv Instytutu pedahohiky NAPN Ukrainy do pochatku 2025–2026 navchalnoho roku: metodychni rekomendatsii / za zah. red. O. Topuzova, T. Zasiokinoi. Kyiv: Pedahohichna dumka, 82–94. URL: <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2025/08/Zahalna-serednia-osvita-8-kl-1.pdf> [in Ukrainian].

5. Pometun, O. I. (2021). Interaktyvni metody navchannia. *Entsyklopediia osvity - Encyclopedia of Education* / hol. red. V. H. Kremen. Kyiv : Yurinkom Pres, 417–418 [in Ukrainian].

6. Pro zatverdzhennia Sanitarnoho rehlamentu dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity: zatv. nakazom M-va okhorony zdorov'ia Ukrainy vid 25.09.2020 r. № 2205 (v redaktsii nakazu MOZ vid 10.01.2025 № 79). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1111-20#n237> [in Ukrainian].

7. Pro skhvalennia Kontseptsii realizatsii derzhavnoi polityky u sferi reformuvannia zahalnoi serednoi osvity “Nova ukrainska shkola” na period do 2029 roku: Rozporiadzhennia KМУ vid 14.12.2016 r. № 988-r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

8. Tarasenko, M. I. (2021). Onlain-navchannia: interaktyvni metody. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh – Pedagogy of creative personality formation in higher and general academic schools*, 77, part 2, 9–53. doi: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.77-2.9> [in Ukrainian].

9. Familiarska, L. (2024). Hrupova robota onlain u bazovii osviti Novoi ukrainskoi shkoly. *Pedahohichna Zhytomyrshchyna – Pedagogical Zhytomyr region*, 1(33). URL: <https://imso.zippo.net.ua/wp-content/uploads/2024/03/5-%D0%A4%D0%B0%D0%BC%D1%96%D0%BB%D1%8F%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0.pdf> [in Ukrainian].

10. Yaroshenko, O. H. (2020). Vikhy stanovlennia naukovoї shkoly. Vinnytsia: Vydavets FOP Kushnir Yu.V. [in Ukrainian].

11. Yaroshenko, O. H., Korshevniuk, T. V. (2024). Zoshyt iz khimii: navchalnyi posibnyk dlia 7 kl. zakladiv zahalnoi serednoi osvity. Kyiv: UOVTs «Orion» [in Ukrainian].

12. Yaroshenko, O. H., Korshevniuk, T. V., Semeryk, O. S. (2025). Zoshyt iz khimii: navchalnyi posibnyk dlia 8 kl. zakladiv zahalnoi serednoi osvity. Kyiv: UOVTs «Orion» [in Ukrainian].

13. Cavinato, A. G., Hunter, R. A., Ott, L. S., & Robinson, J. K. (2021). Promoting student interaction, engagement, and success in an online environment. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. Vol. 413, 1513–1520. doi: <https://doi.org/10.1007/s00216-021-03178-x>.

14. Ergulec, F. (2019). Instructional strategies for forming online collaborative teams. *International Journal on E-Learning*. Vol. 18, 4, 349–372. doi: <https://doi.org/10.70725/275221jwtxgm>.

15. Oyarzun, B., & Martin, F. (2023). A systematic review of research on online learner collaboration from 2012–21: collaboration technologies, design, facilitation, and outcomes. *Online Learning Journal*. Vol. 27, 1, 71–106. doi: <https://doi.org/10.24059/olj.v27i1.3407>.

16. Read, D., Barnes, S. M., Hughes, O., Ivanova, I., Sessions, A., & Wilson, P. J. (2022). Supporting student collaboration in online breakout rooms through interactive group activities. *New Directions in the Teaching of Natural Sciences*. Vol. 17, 1. doi: <https://doi.org/10.29311/ndtps.v0i17.3946>.

Статтю надіслано до редколегії 15.09.2025 р.
Статтю рекомендовано до друку 10.10.2025 р.