

ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО  
Природничо-географічний факультет  
Кафедра хімії та методики навчання хімії

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ  
ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ  
ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ**»

Студента II-го курсу групи МХБ  
Освітньої програми Середня освіта. Хімія, біологія  
та здоров'я людини  
Спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія)  
Галузі знань 01 Освіта / Педагогіка  
Ступеня вищої освіти магістр  
**Ковальчука Юрія Олександровича**

Науковий керівник:  
**Блажко Олег Анатолійович**  
декан природничо-географічного факультету,  
професор ВДПУ, доктор педагогічних наук

Розширена шкала \_\_\_\_\_  
Кількість балів \_\_\_\_\_ Оцінка ECTS \_\_\_\_\_

Голова комісії \_\_\_\_\_  
Члени комісії \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

м. Вінниця – 2023 рік

## АНОТАЦІЯ

**Ковальчук Ю.О. Методичні засади навчання хімії учнів закладів загальної середньої освіти з використанням технології доповненої реальності.**

Кваліфікаційна робота полягає у теоретичному обґрунтуванні й розробленні методики використання доповненої реальності у навчанні хімії учнів закладів загальної середньої освіти. Детально проаналізовані існуючі застосунки та платформи, які можна використовувати для вивчення хімії з використанням доповненої реальності. Визначено особливості та передовий досвід впровадження технології доповненої реальності в освітній процес. Здійснено поглиблений аналіз особливостей використання технології доповненої реальності в освіті та на уроках хімії в закладах шкільної освіти, проаналізований досвід українських та зарубіжних науковців, розроблене методичне забезпечення проведення навчальних занять при вивченні хімії в системі шкільної освіти та створено методичне забезпечення на платформі AR-Book.

Результати формувального експерименту підтвердили позитивний педагогічний ефект використання методичного забезпечення, яке можна впровадити в навчання з хімії в 7-му класі при вивченні теми «Початкові хімічні поняття» для учнів закладів загальної середньої освіти.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (44 найменування), додатку. Основний текст роботи викладений на 91 сторінках рукопису. Робота містить 5 таблиць та 57 рисунків.

**Ключові слова:** доповнена реальність, застосунки, платформа, AR-Book, візуалізація, експеримент, імерсія, маркер, віртуальність, візуалізація.

## SUMMARY

**Kovalchuk Y.O. Methodical principles of teaching chemistry to students of general secondary education institutions using augmented reality technology.**

Qualification work involves the theoretical justification and development of a methodology for using augmented reality in teaching chemistry to students in secondary education institutions. Existing applications and platforms that can be used for studying chemistry with augmented reality are thoroughly analyzed. The features and advanced experience of implementing augmented reality technology in the educational process are identified. An in-depth analysis of the features of using augmented reality technology in education and chemistry classes in school education institutions is conducted. The experience of Ukrainian and foreign scientists is analyzed, and methodological support for conducting educational activities in the study of chemistry in the school education system is developed, including support on the AR-Book platform.

The results of the formative experiment confirmed a positive pedagogical effect of using methodological support, which can be implemented in the teaching of chemistry in the 7th grade when studying the topic "Basic Chemical Concepts" for students in secondary education institutions.

The qualification work consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of used sources (44 titles), and an appendix. The main text of the work is presented on 91 pages of the manuscript. The work contains 5 tables and 57 figures.

**Keywords:** augmented reality, applications, platform, AR-Book, visualization, experiment, immersion, marker, virtuality, visualization.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У НАВЧАННІ ХІМІЇ ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА.....	7
1.1. Поняття про доповнену реальність.....	7
1.2. Використання технології AR в друкованих книгах та підручниках.....	23
1.3. Огляд мобільних застосунків з використанням технологій доповненої реальності для використання на уроках хімії.....	34
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ПОЧАТКОВІ ХІМІЧНІ ПОНЯТТЯ» ЗАСОБАМИ ПЛАТФОРМИ AR BOOK.....	50
2.1. Використання доповненої реальності в освіті.....	50
2.2. Застосування технології доповненої реальності на уроках хімії.....	55
2.3. Знайомство з платформою для роботи з доповненою реальністю AR Book та відповідним мобільним застосунком.....	57
2.4. Розробка дидактичного матеріалу до уроку теми «Початкові хімічні поняття».....	64
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ МЕТОДИКИ.....	76
3.1. Дослідження ефективності використання технологій доповненої реальності на уроках хімії 7-го класу.....	75
ВИСНОВКИ.....	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	83
ДОДАТОК.....	87

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Що таке доповнена реальність? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://teach-hub.com/scho-take-dopovnena-realnist/>
2. Singh R. Augmented reality in corporate elearning – should you wait or adopt now/ Ramnik Singh [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/aronu>
3. Ronald T. Azuma The road to ubiquitous consumer augmented reality systems/ Ronald T. Azuma [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1002/hbe2.113>
4. Глоба. М. С., Наконечна В. О., Охріменко. К. І Використання технологій VR та AR в маркетингу на ринках будівництва, проектування та дизайну/ М. С. Глоба, В. О. Наконечна, К. І. Охріменко // Маркетинг і контролінг: сучасні виклики підприємств: матер. міждисц. наук. конф. (Київ, 30 листопада 2017 р.). – Київ, 2017. – С.170-172.
5. Goldman S. Global Investment Research / S. Goldman [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/aronj>
6. Singh R. Augmented reality in corporate elearning – should you wait or adopt now/ Ramnik Singh [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/aronu>
7. Ronald T. Azuma A Survey of Augmented Reality // In Presence: Teleoperators and Virtual Environments. – 1997. – No 4. – P. 355–385;
8. Announcing Oculus Education Pilot Programs in Taiwan, Japan, and Seattle [Електронний ресурс]. Режим доступу - [https://www.meta.com/blog/quest/announcing-oculus-education-pilot-programs-in-taiwan-japan-and-seattle/?utm\\_source=www.google.com&utm\\_medium=oculusredirect](https://www.meta.com/blog/quest/announcing-oculus-education-pilot-programs-in-taiwan-japan-and-seattle/?utm_source=www.google.com&utm_medium=oculusredirect)
9. Librari about. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <https://librari.com/>
10. Books Blooming into Life. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <https://www.snaplearn.com/>
11. CleverBooks Visual 3D learning for Primary Education. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <https://www.cleverbooks.eu/>

12. Український проект «Якість освіти». [Електронний ресурс].—Режим доступу: <http://www.yakistosviti.com.ua/uk/Dopovнена-realnist-chastina-2-AR-v-osviti-spravzhnii-proriv-umaibutnie>

13. Augmented Reality books that will blow your kid's mind. [Electronic resource].—Access mode: <https://appreal-vr.com/blog/10-best-augmented-reality-books/>

14. «Світ чекає на відкриття»: доповнена реальність у навчанні — що це і для чого? [Електронний ресурс]. Режим доступу - <https://www.ranok.com.ua/blog/svit-chekae-na-vidkrittya-dopovнена-realnist-u-navchanni-shcho-tse-i-dlya-chogo-114.html>

15. Органічні сполуки. Атлас-довідник. [Електронний ресурс].—Режим доступу: <https://chemteacher.if.ua/doc/FRAGMENT.pdf>

16. «Мобільні застосунки із доповненою реальністю» [Електронний ресурс].—Режим доступу:[https://educationpakhomova.blogspot.com/2019/12/ar\\_18.html](https://educationpakhomova.blogspot.com/2019/12/ar_18.html)

17. Доповнена реальність у мобільному додатку Smartum! [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://smartum.com.ua/news/dopolnennaya-real-nost-v-mobil-nomprilozhenii/>

18. Кравець І.В., Мідак Л.Я., Кузишин О.В. Технологія Augmented Reality як засіб для покращення ефективності вивчення хімічних дисциплін // Тези доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи», 9-10 листопада 2017 р. – Тернопіль, 2017. – С.151-154.

19. LiCo. [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lucs.LiCo&hl=uk&gl=US>

20. LiCo.STEM.Sugar. [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LiCo.LiCo.STEM.Sugar>

21. LiCo.STEM.Solutions. [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LiCo.LiCo.STEM.Solution>

22. RApp Хімія. [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.RApp.Chemistry&hl=uk&gl=US>

23. RApp Хімія. [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://www.facebook.com/rappchemistry/>

24. AR Book як інструмент для підтримки Нової української школи. [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://zakarpattia.net.ua/News/228492-AR-Book-iak-instrument-dlia-pidtrymky-Novoi-ukrainskoi-shkoly>

25. Екосистема для шкіл AR\_TEACHER/AR\_BOOK. [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://mooc4ua.online/products/6>

26. Мідак Л.Я., Кузишин О.В., Базюк Л.В. Використання 3Dзображень молекул під час вивчення хімічних дисциплін // Тези доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю 77 «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи», 9-10 листопада 2017 р. – Тернопіль, 2017. – С.194- 197.

27. Kontseva H.M., Kontsevyi M.P. (2017) Virtualne osvितnie seredovyshe v profesiinii pidhotovtsi fakhivtsia [Virtual educational environment in professional training]. Pedagogika bezpeky. Vol. 1. pp. 28-34.

28. Скуратівська М.О., Попадюк С.С. Віртуальне освітнє середовище як інноваційна складова навчального процесу у вищій школі. Збірник наукових праць ХДУ. Педагогічні науки. 2017. № 80(2). С. 251–255.

29. Смульсон М.Л. Психологічна характеристика віртуального освітнього простору. Наука і освіта. 2015. № 10. С. 10–15.

30. Єрмілова Н.М. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Київ; Вінниця, 2018. 465 с.

31. Чернявська Т.М. Використання ІКТ та можливостей Інтернет на уроках хімії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://elibrary.kdpu.edu.ua/jspui/handle/123456789/5555?mode=full>

32. Донець І.М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій та Інтернет-ресурсів для підвищення якості хімічної освіти в школі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://virtkafedra.ucoz.ua>

33. Блажко О.А. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі підготовки студентів до профільного навчання хімії. *Сучасні інформаційні*

*технології та інноваційні методика навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, практика.* Вінниця, 2012. № 33. С. 226–231.

34. Мідак Л.Я. Використання технологій мобільного навчання на уроках хімії в закладах загальної середньої освіти/ Л.Я. Мідак, В.М. Луцишин, Ю.Д. Пахомов, І.В. Кравець // Інформаційні технології в освіті та науці: Збірник наукових праць. – Випуск 10. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2018. – С. 184-187

35. Мідак Л.Я., Пахомов Ю.Д., Луцишин В.М. Технології мобільного навчання на практичних заняттях з хімії в загальноосвітній школі // Тези доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методика навчання: досвід, тенденції, перспективи», 9-10 листопада 2017 р. – Тернопіль, 2017. – С. 211-214

36. Robust Tracking Through the Design of High Quality Fiducial Markers: An Optimization Tool for ARToolKit [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8287815&isnumber=8274985>

37. Пахомов Юрій Дмитрович [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/konkursi-dlya-pedagogiv/konkurs-uchitel-roku/arhiv-konkursu-2017-2020/uchitel-roku-2020/uchasniki-2020/himiya/pahomov-yurij-dmitrovich>

38. Використання інтернет – ресурсів і електронних програмних засобів навчального призначення на уроках хімії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://chem.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/page\\_042.pdf](https://chem.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/page_042.pdf)

39. Розробка мобільного додатку для відтворення відеоматеріалів практичних робіт з хімії у середній школі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15268/1/Midak\\_Pakhomov\\_Lutsyshyn\\_Kravets.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15268/1/Midak_Pakhomov_Lutsyshyn_Kravets.pdf)

40. Адаптивне навчання за допомогою AR Book: використання ШІ для індивідуалізації освіти. [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://volodymyrets.city/articles/297890/adaptivne-navchannya-za-dopomogoyu-ar-book-vikoristannya-shi-dlya-individualizacii-osviti>



41. Українські школи будуть підключені до AR Book. [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://op.ua/news/osvita-v-ukraini/ukrayinski-shkoli-budut-pidklyucheni-do-ar-book>

42. 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.

43. Блажко О.А. Теоретичні і методичні засади підготовки майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. Київ, 2019. 485 с.

44. Навчальні програми для 6-9 класів. [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>