

Міністерство освіти і науки України  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Фізико-математичний факультет  
Кафедра методики викладання фізики та дисциплін технологічної  
освітньої галузі

**Дипломна робота (проект)**  
магістра

з теми: **«МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВІРТУАЛЬНОГО  
ЛАБОРАТОРНОГО ПРКТИКУМУ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ»**

***Виконала:***

студентка 2 курсу Fb1-M17 групи  
спеціальності 014 Середня освіта  
(Фізика)

***Ратушняк Іванна Борисівна***

***Керівник:***

доктор педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри МВФ та ДТОГ

***Ніколаєв О.М.***

***Рецензент:***

кандидат фізико-математичних наук,  
професор кафедри інформатики

***Щирба В.С.***

Кам'янець-Подільський – 2018 р.

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....</b>	<b>3</b>
<b>ВСТУП .....</b>	<b>4</b>
<b>РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ВІРТУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ .....</b>	<b>7</b>
1.1 Сучасні віртуальні засоби у навчанні фізики .....	7
1.1.1 Опис роботи з ППЗ «Віртуальна лабораторія в 10-11 класах» .....	15
1.2 Умови в яких доцільно використовувати віртуальні засоби.....	22
1.3 Використання віртуальних засобів у ході лабораторного практикуму в розділі «Оптика» (старша школа) .....	24
Висновки до розділу.....	35
<b>РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ ОПТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ВІРТУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ .....</b>	<b>36</b>
2.1 Сучасні засоби при вивченні інтерференції світла.....	36
2.2 Вивчення дифракції за допомогою віртуальної лабораторії.....	40
2.3 Спостереження суцільного і лінійчастого спектрів дисперсії у віртуальній лабораторії.....	45
Висновки до розділу.....	50
<b>РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА АНАЛІЗ ЙОГО РЕЗУЛЬТАТІВ.....</b>	<b>52</b>
3.1 Етапи організації педагогічного експерименту .....	52
3.2 Хід та результати педагогічного експерименту.....	54
Висновки до розділу.....	58
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>60</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>62</b>

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

ВЛ – Віртуальна лабораторія

ІКТ – Інформаційно-комунікаційні технології

ПК – Персональний комп'ютер

ППЗ – Педагогічно-програмний засіб

ФЕ – Фотоелемент

## ВСТУП

*Актуальність теми.* Інформатизація суспільства зумовила глибоке проникнення інформаційних технологій в освітню галузь. Принципово змінився не лише матеріально-технічний рівень забезпечення навчання різних предметів, а і з'явилися нові інформаційні засоби, які по своїй суті дозволяють організувати моделювання, емуляцію та експеримент і не вимагають при цьому додаткового спеціального обладнання. До таких засобів у галузі фізики відносяться віртуальні, які наразі цікавлять не лише фізиків-науковців, а й дослідників у галузі педагогічних наук.

Зазвичай, віртуальні лабораторії спрямовані на вироблення навичок в таких галузях, де реальне виконання досліджень вимагає значних затрат матеріалів, електроенергії, часу, наявності складного обладнання, значних грошових витрат або виявляє фактор небезпечного впливу на дослідника.

Їх поява стала можливою завдяки активному і повсюдному використанню комп'ютерної техніки та розвитку інтерактивного програмного забезпечення, яке покликане унаочнювати демонстрації різних фізичних процесів, моделювати досліди та опрацьовувати результати в автоматизованому режимі.

Використання віртуальних лабораторій (ВЛ) дозволяє отримати уявлення про суміжні освітні області: інформаційні технології; сучасне обладнання дослідної лабораторії; математичні функції і графіки, математична обробка експериментальних даних, статистика, наближені обчислення; методика проведення досліджень, складання звітів, презентація виконаної роботи.

З часом на лабораторних столах у школах стає все менше і менше вітчизняного старого обладнання і установок для дослідження фізичних явищ та проведення фізичних демонстрацій і експериментів. Їх замінюють сучасні прилади або цілі комплекси приладів, що об'єднуються в міні-лабораторії. Впровадження сучасного обладнання у освітній процес забезпечує вирішення завдань модернізації навчальної бази та інформатизації освіти, поставлених у «Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки» та з 2011

року у «Концепції Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти» у якій зазначалося про необхідність підготовки вчителів природничо-математичних предметів і впровадження у навчальний процес сучасних інформаційно-комунікативних технологій та оснащення навчальних кабінетів хімії, біології, фізики, географії, математики сучасним обладнанням (апаратура, прилади, пристрої, пристосування тощо), що сприятиме зміцненню матеріально-технічної бази загальноосвітніх навчальних закладів. Виходячи із державної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти можна стверджувати, що для майбутніх вчителів фізики є актуальним знайомство з сучасними експериментальними установками та цифровими лабораторіями.

*Об'єктом дослідження є процес навчання фізики учнів загальноосвітніх шкіл.*

*Предметом дослідження є методика проведення фізичного практикуму, що реалізується на основі віртуального експерименту з розділу Оптика в старшій школі.*

*Загальна мета дослідження:* полягає в методиці застосування віртуального фізичного практикуму з фізики в старшій школі.

*Реалізація поставленої мети передбачає розв'язання таких завдань:*

- аналіз методичної літератури з проблеми дослідження;
- використання віртуальних засобів у навчанні фізики;
- проаналізувати ППЗ з фізики старшої школи
- підвищення якості освіти з допомогою віртуальної лабораторії у старшій школі;
- результати впровадження віртуального лабораторного практикуму з фізики у старшій школі.

*Відповідно до поставлених завдань у нашому дослідженні використані такі методи:*

- теоретичний аналіз проблеми на основі вивчення психолого-педагогічної, методичної, навчальної літератури і практики шкільного навчання;

- практична діяльність по організації і проведенню навчального процесу у навчанні фізики;

- педагогічне спостереження за процесом навчання фізики;

- цілеспрямований педагогічний експеримент;

- якісний та кількісний аналіз результатів педагогічного експерименту з використанням методів математичної статистики.

*Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що:*

- на основі віртуальної лабораторії детально встановлено методологію вивчення розділу «Оптика» у старшій школі;

- розроблена система завдань для здійснення світоглядного виховання учнів засобами фізики («Оптика» у старшій школі);

- виявлено шляхи і методи застосування віртуальних лабораторій у процесі вивчення розділу «Оптика» старшої школи.

*Апробація результатів дослідження здійснювалась:* під час педагогічної (асистентської) практики у ході проведення лабораторної роботи у 11 класі; у ході звітної наукової конференції.

*Публікації:* стаття на тему «ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ» - подано до друку.

*Характеристика роботи:* робота складається з переліку умовних позначень, вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 43 найменування. Робота викладена на 66 сторінках друкованого тексту і містить 35 рисунків і 5 таблиць.

## ВИСНОВКИ

Стрімке збільшення потоку наукової інформації у період технічного прогресу людства потребує своєчасного адекватного відбиття в навчальному процесі. Використання ППЗ сприяє не лише покращенню емоційного сприйняття, а й підвищенню інформативності навчального матеріалу, його наочності та доступності. Фізика за своєю основою є експериментальною наукою. Шкільний фізичний експеримент тісно пов'язаний з теоретичним навчанням, які стосуються всього розділу або навіть різних розділів. Питання комп'ютеризації експериментально-дослідної роботи неодноразово порушувалися в наукових та навчально-методичних виданнях, але специфіка підходу щодо застосування та їх інформативність недостатні для використання в шкільній практиці. Виконання таких робіт у навчальному процесі забезпечує розроблений пакет педагогічних програмних засобів (ППЗ) «Віртуальна лабораторія». Він призначений для демонстрації і дослідження зміни фізичних величин. Завданням цього методичного електронного посібника є організація виконання віртуальних лабораторних робіт з фізики у 10–11 класах. В навчально - виховному процесі фізики даний електронний посібник виступає як керівництво до дії учнів та як засіб планування їх навчальної діяльності та контролю навчальних досягнень.

Зміст ППЗ „Віртуальна фізична лабораторія 10–11 кл.” розроблений у повній відповідності до діючої програми та традиційного змісту навчання фізики з деяким розширенням.

Навчальний фізичний експеримент – одна з найважливіших ділянок у системі оволодіння матеріалом фізики. Віртуальний експеримент передбачає: висунення теоретичної гіпотези, який вимагає практичне підтвердження, розробку методу дослідження, постановку експерименту, спостереження за його ходом, зняття фізичних параметрів, їх систематизацію, аналіз та узагальнення і формулювання висновків щодо проведеної роботи. Зважаючи на універсальність, віртуальні експерименти можна використати на всіх етапах

дослідження фізичного явища. Це відкриває нові, перспективні підходи щодо отримання результатів навчання. Наочність та інформативність споглядання ходу фізичних явищ забезпечується безпосереднім спостереженням використаного обладнання і засобів, а також результатів обробки одержаних даних у графічному чи цифрорознаковому вигляді на дисплеї ПК. Перетворення знань у безпосередню виробничу силу розширює обізнаність учнів з досліджуваними явищами, надає їм впевненості під час використання сучасних експериментальних засобів, ознайомлює з передовими способами пізнання, новими інформаційними, навчальними технологіями, сучасними методами контролю за технологічними процесами на виробництві, перспективними методами наукових досліджень, навчає розрізняти реальні та ідеальні об'єкти фізики, створює умови оновлення методики та техніки постановки шкільного демонстраційного експерименту з фізики.

В ході проведеного дослідження були повністю виконанні поставлені завдання і *досягнуті такі результати:*

- проаналізовано методичну літературу з проблеми дослідження;
- використано віртуальні засоби у навчанні фізики;
- проаналізовано ППЗ з фізики старшої школи
- підвищення якості освіти з допомогою віртуальної лабораторії у старшій школі;
- впровадження віртуального лабораторного практикуму з фізики у старшій школі.

На нашу думку, за допомогою використання педагогічно-програмного засобу «Віртуальна лабораторія 11 клас» результати навчальних досягнень учнів значно покращились. Це свідчать про те, що систематичне та цілеспрямоване використання ППЗ з фізики сприяє зміні рівня навчальних здібностей старшокласників, що дозволяє зробити висновок про доведення гіпотези дослідження.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П. С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія / Атаманчук П. С. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий : учеб. кн. / В. С. Аванесов. – 3 изд., доп. – М. : Центр тестирования, 2002. – 240 с.
3. Атаманчук П. С. Нові інформаційні технології у розвитку лабораторного практикуму з фізики / П. С. Атаманчук, С. І. Дмитрук, В. В. Мендерецький : зб. наук. праць Уманського держ. пед. ун-ту імені Павла Тичини. ; гол. ред. М. Т. Мартинюк. – Умань : СПД Жовтий: Наук. світ, 2008. – Ч. 2. – С. 24–29.
4. Барановський В. М. Удосконалення методики проведення лабораторного фізичного практикуму з механіки за допомогою програмних продуктів / В. М. Барановський, С. Ю. Василівський : зб. наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту. – Кам'янець-Подільський : КПДУ, інформ.-вид. від., 2003. – Вип. 9. – С. 134–136.
5. Бойко О. О. Комп'ютерне моделювання явища дисперсії світла / О. О. Бойко, В. М. Кадченко. – Теорія та метод, навчання мат., фіз., інформат. : зб. наук, праць : у 3 т. Т. 2. – Кривий Ріг, 2003. – С. 29–34.
6. Бугайов О. І. Комп'ютерна підтримка курсу фізики в середній школі: реальність і перспективи / О. І. Бугайов, В. С. Коваль. – Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 3. – С. 25–30.
7. Векслер М. Критическое мышление : дисс. ... канд. психол. наук / М. Векслер. – К., 1973. – 128с.
8. Венгер Є. Ф. Механіка. Молекулярна фізика та основи термодинаміки. Лабораторний практикум / Венгер Є. Ф., Мельничук Л. Ю., Мельничук О. В., Шевчук О. Г.. – К. : Такі справи, 2000. – 320 с.

9. Галелюка І.Б. Віртуальні лабораторії автоматизованого проектування як інструмент міждисциплінарних досліджень: передумови створення // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2009. – №1(14). – С.33-38.

10. Головка М.В. Особливості розробки та використання комп'ютерного дидактичного забезпечення навчання фізики // зб.наук. праць Кам'янець-Подільськ. держ. ун-ту : Серія Педагогіка. – 2005. – Вип.11. – С. 192-194.

11. Головка М.В. Особливості та перспективи розвитку системи засобів комп'ютерної "підтримки" шкільного курсу фізики // Комп'ютер у школі та сім'ї. - 2006. - №5 (53). - С.22-26.

12. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. – М. : Мир, 1990. – 252 с.

13. Заболотний В.Ф. Використання демонстраційних комп'ютерних моделей при навчанні методики вивчення хвильової оптики // Матеріали Всеукраїнської конференції "Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми": Зб. наук. пр. - Кам'янецьПодільський: КДПУ, 2006. - Вип. 12. - С.110-113.

14. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання в середній школі : монографія / О.І. Іваницький. – Запоріжжя : Прем'єр, 2001. – 266 с.

15. Каплун С. В. Питання методики застосування комп'ютерних технологій у процесі викладання фізики // Комп'ютер в шк. та сім'ї. – 2004. – № 3. – С. 17–19.

16. Кірвас Є. О. Віртуальний засіб навчання фізики «Хвильова оптика» / Є. О. Кірвас, В. Д. Шарко. – Сучасні тенденції розвитку природ.- матем. освіти : зб. матеріалів міжнар. конф. – Херсон : Вид-во ХДПУ, 2002. – С. 63–67.

17. Клименко Л.О. Гуманітаризація навчання фізики в загальноосвітній школі при вивченні оптичних явищ: Дис.... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національн. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. - К., 2003. - 261 с.

18. Коваль В. С. Поради щодо використання педагогічних програмних засобів на уроках фізики / В. С. Коваль, І. П. Шабалтас. – Комп'ютер в шк. та сім'ї. – 2004. – № 2. – С. 28–31.

19. Козловский Е.О. Виртуальная лаборатория в структуре системы дистанционного обучения / Е.О.Козловский, НАУКОВИЙ ВІСНИК УЖГОРОДСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ. СЕРІЯ: «ПЕДАГОГІКА. СОЦІАЛЬНА РОБОТА». – 2016. – ВИПУСК 2 (39) 282 Г.М.Кравцов // Информационные технологии в образовании. - 2011. - № 10. - С. 102-109.

20. Кошарний О. І. Використання комп'ютерного моделювання фізичних процесів на лекціях із курсу загальної фізики “Молекулярна фізика і термодинамік / Кошарний О. І., Мельничук Л. Ю., Мельничук О. В. // Збірник тез. доп.: Черкаський державний університет імені Богдана Хмельницького (Україна). – Черкаси : Черкаський державний університет імені Богдана Хмельницького, 2002.– С. 22–24.

21. Кудін А.П. Програмне забезпечення реальних фізичних лабораторних практикумів / А.П. Кудін, А.О. Юрченко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 248-251.

22. Лагунов І. М. Порівняльна характеристика лабораторного й комп'ютерного практикумів / І. М. Лагунов, Т. П. Гордієнко, В. Д. Сиротюк // Педагогічні науки : зб. наук. пр. – Херсон : Айлант, 2000. – Вип. 15. – С. 198–203.

23. Мазур М.П. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання / М. П. Мазур, С. С. Петровський, М. Л. Яновський. // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. – 2010. – С. 40–46.

24. Муляр В.П. Засоби інформаційних технологій у вивченні питань квантової фізики в середній школі: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. - Луцьк, 1998. - 221 с.
25. Освітній сайт з фізики [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.virtulab.net/>
26. Пометун О.І. Енциклопедія інтерактивного навчання / О.І.Пометун. – К., 2007. – 144 с.
27. ППЗ "Бібліотека електронних наочностей Фізика 10-11" [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-391F673EC1CC5/list-211469C1327>
28. ППЗ «Віртуальна лабораторія в 10-11 класах» [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-39182099994C5/list-211469C1327>
29. Путілов Д. Ю. Комп'ютерні моделі електричного поля в шкільному курсі фізики / Д. Ю. Путілов, В. М. Кадченко. – Сучасні технології в науці та освіті : зб. наук, праць : у 3 т. Т. 2. – Кривий Ріг : Вид. від. КДПУ, 2003. – С. 72–77.
30. Рябченко Ж.В. Використання комп'ютера під час проведення уроків досліджень. // Фізика в школах України. – Основа, 2010, №11 – 12.
31. Савгира С.М. Використання ІКТ на уроках фізики. // Фізика в школах України. – Основа, 2010, № 18.
32. Семеніхіна О., Юрченко А. Формування інформатичної компетентності вчителя математики і фізики на основі використання спеціалізованого програмного забезпечення / О. Семеніхіна, А. Юрченко. // Наукові записки. – Випуск 8. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015 – С.52-57
33. Семеніхіна О.В., Шамоля В.Г. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності // Педагогічні науки: теорія, історія,

інноваційні технології. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2011. №1(11) – С. 341-346.

34. Синельников В.М. Формирование критичности ума у младших школьников в процессе обучения : автореф. дис. ... канд. псих. наук / В.М.Синельников. – К., 1973. – 23 с.

35. Сіденко О.М. Застосування сучасних ІКТ під час проведення фізичного практикуму. Використання прикладного програмного забезпечення на уроках фізики з метою підвищення рівня навчання. // Фізика в школах України. – Основа, 2008, № 4.

36. Сосницька Н.Л. Засоби реалізації нових педагогічних технологій у навчальному процесі з фізики // Наукові записки. – Серія. Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Вип. 34. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. Винниченка. – 2001. – С.236–241.

37. Сосницька Н.Л. Удосконалення навчального експерименту з хвильової і квантової оптики засобами нових інформаційних технологій: Дис.... канд.. пед. наук: 13.00.05. - К., 1998. - 272 с.

38. Сумський В. І. ЕОМ при вивченні фізики / Сумський В. І. – К. : Віпол, 1997. – 146 с.

39. Терно С. Методика розвитку критичного мислення: досвід експериментального дослідження / С.Терно // Історія в школах України. – 2007. – №9-10. – С. 3-11.

40. Фізика, 10-11кл.: Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – К. : Шк. світ, 2001. – 132с.

41. Шарко В.Д. Комп'ютер як засіб навчання фізики та підготовки вчителя до його використання в навчальному процесі // Вересень. – Миколаїв : РВВ Миколаївського ІППО, 2003. – №1. – С. 12-21.

42. Юрченко А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики // Фізикоматематична освіта. Науковий журнал. – Суми: Сум ДПУ ім. А.С.Макаренка, 2015. – № 1 (4). – С. 55-63.

43. Юрченко А.А. Цифровые лаборатории как современное средство обучения будущих учителей / Артем Александрович Юрченко. // Материалы XXVI международной конференции «Применение инновационных технологий в образовании» 24 – 25 июня 2015 г. ИТО – ТРОИЦК - МОСКВА. – 2015. – С.170-172