

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра фізики

Дипломна робота
магістра
з теми: **«ВІРТУАЛЬНИЙ ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ПРИ
ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В 10 КЛАСІ»**

Виконав:
здобувач вищої освіти ІІ курсу,
групи F1-M22
спеціальності 014 Середня освіта (Фізика)
Паламар Андрій Вікторович

Керівник: **Панчук О.П.**,
кандидат педагогічних наук, доцент

Рецензент: **Слободянюк О.В.**,
кандидат технічних наук, доцент

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВІРТУАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ	5
1.1. Віртуальний експеримент як основний елемент запровадження синергетичного підходу до фізичного практикуму.....	5
1.2. Віртуальний експеримент як засіб розвитку пізнавального інтересу учнів під час вивчення фізики	10
1.3. Віртуальні лабораторні роботи для дистанційного і змішаного навчання.....	13
1.4. Технічний супровід віртуальних лабораторних робіт.....	16
Висновки до розділу 1.....	18
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІРТУАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФІЗИКИ	19
2.1. Електронне навчальне середовище фізики в школі	19
2.2. Зміст електронного навчального середовища навчання фізики	24
2.3. Моделювання уроків фізики 10-11 класу в Phet	45
2.4. Ефективність віртуального експерименту у підготовці вчителів фізики.....	49
Висновки до розділу 2.....	54
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА АНАЛІЗ ЙОГО РЕЗУЛЬТАТІВ.....	55
3.1. Етапи проведення педагогічного експерименту з проблеми дослідження	55
3.2. Організація констатувального етапу педагогічного експерименту та аналіз його результатів	58
3.3. Результати формувального експерименту	64
Висновки до розділу 3.....	67
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69

ВСТУП

Актуальність дослідження. Реалії нашого часу вимагають швидкої адаптації до потреб суспільства. Виникає необхідність не тільки вміти користуватися послугами глобальних мереж, але й бути обізнаним у цьому віртуальному просторі, повертаючи його перенасиченість на користь та самовдосконалення учасників різних видів навчальної діяльності. Впровадження в навчальний процес електронної освіти нового рівня є провідним принципом стратегії розвитку вищої освіти й формування в студентів загальної професійної компетентності. На думку С. Семерікова [35, с. 109-110], електронне навчання є інноваційною технологією, спрямованою на професіоналізацію та підвищення мобільності тих, хто навчається, і на сучасному етапі розвитку ІКТ воно може розглядатися як технологічна основа фундаменталізації освіти. Зазначимо, що комп'ютерно-орієнтоване середовище, сприяє реалізації індивідуального підходу до учнів, оскільки при цьому враховуються їх індивідуальні потреби.

Впровадження віртуального експерименту з фізики передбачає необхідність створення умов для його реалізації освітньому процесі загальноосвітніх закладів. Одним із засобів його реалізації під час вивчення фізики є застосування експериментальних середовищ симуляторів (Phet), які покликані не тільки продемонструвати наслідки експерименту, але і зануритися в атмосферу наукового дослідження, здійснити обробку результатів, побудувати графіки та зробити висновки. Тому обрана тема дипломного дослідження **«Віртуальний демонстраційний експеримент при вивченні фізики в 10 класі» є актуальною.**

Мета роботи полягає в теоретичному та експериментальному обґрунтуванні доцільності використання віртуального експерименту в навчанні фізики.

Для реалізації мети дослідження розв'язано низку **завдань дослідження:**

1. Здійснено аналіз науково-методичних джерел з теми дослідження.

2. З'ясування умови реалізації віртуального експерименту в процесі навчання фізики.

3. З'ясувано технічні можливості комп'ютера у створенні електронного середовища.

4. Експериментальна перевірка ефективності впровадження віртуального експерименту

Об'єкт дослідження – навчально-виховний процес у загальноосвітній школі.

Предмет дослідження – методичні особливості реалізації віртуального експерименту у процесі навчання фізики.

Методи дослідження:

- аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження, аналіз результатів експериментального дослідження;

- *Емпіричні* - спостереження навчального процесу; розробка анкети та анкетування учнів 10 класу; математична обробка результатів педагогічного експерименту з використанням непараметричного G-критерію.

Наукова новизна полягає у:

- *обґрунтуванні* доцільності використання віртуального експерименту в навчанні фізики;
- *уточненні й конкретизації* понять «навчальне середовище», «віртуальний експеримент»;
- *удосконаленні* методики застосування віртуального експерименту на основі використання Phet симуляцій.

Практичне значення дослідження полягає у можливості використання віртуального експерименту як засобу для реалізації індивідуального підходу в в навчанні фізики.

Структура роботи: дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків та списку використаних джерел. Робота містить 4 таблиці та 6 рисунків.

ВИСНОВКИ

Аналіз джерел з теми дослідження дав можливість з'ясувати наступне. Віртуальний експеримент – експеримент у спеціально створеному середовищі з використанням комп'ютерних та цифрових технологій. При здійсненні віртуального експерименту необхідно створити умови для учня. Такими умовами є:

стимулювання осмисленого навчання фізики через використання думок учнів;

організація самостійної роботи учнів з розвитку в них індивідуальних якостей: самооцінка досвіду, опора на власні знання, аналіз можливостей учня; використання індивідуальних засобів навчання.

При цьому викладач, поряд із традиційними, має виконувати нові функції, а саме: консультанта, коуча, фасилітатора, тьютора й наставника (ментора).

У процесі дослідження з'ясовані технічні можливості комп'ютера у створенні електронного середовища, яке може слугувати одним із засобів реалізації віртуального експерименту з фізики

Віртуальний експеримент при цьому сприяє реалізації індивідуального підходу до учнів, а саме *гнучкості та адаптивності освітнього процесу, що полягає у виборі зручного місця й зручного темпу; спеціалізовані форми контролю якості навчальних досягнень: традиційні форми контролю якості освіти та дистанційні (співбесіди, практичні, курсові та проектні роботи, екстернат, робота в середовищі комп'ютерних інтелектуальних тестових систем тощо); використання спеціалізованих засобів навчання.*

Результатом застосування віртуального експерименту з фізик для учні 10 класу показав достовірність зрушення у рівні навчальних досягнень в експериментальній групі, яке відбулося під впливом обраного методу навчання. Достовірність отриманих результатів складає 95% ($p \leq 0,05$). Математична обробка результатів експерименту проведена за допомогою критерію знаків, який застосовують для малих вибірок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головка М.В., Крижановський С.Ю., Мацюк В.М. Моделювання віртуального фізичного експерименту для систем дистанційного навчання в загальноосвітній і вищій педагогічній школах / М. В. Головка, С. Ю. Крижановський, В. М. Мацюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 47. – №3. – С.36-48.
2. Сальник І. В. Проблеми використання електронних засобів навчального призначення в системі шкільного фізичного експерименту / І. Сальник // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи. - 2014. - Вип. 48. - С. 138-143, http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ppps_2014_48_23.
3. I. Slipukhina, S. Kuzmenkov, N. Kurilenko, S. Mienaiilov, H.Sundenko. Virtual educational physics experiment as a means of formation of the scientific worldview of the pupils: ICT in Education, Research, and Industrial Applications. Proc. 15 th Int. Conf. ICTERI 2019. Volume I: Main Conference. Kherson, Ukraine, June 12-15, 2019, CEURWS.org, online, <http://ceurws.org/Vol-2387/20190318.pdf>
4. Шарко В. Д. Підготовка вчителя до розвитку пізнавальної активності учнів засобами віртуального фізичного експерименту як методична проблема / В. Д. Шарко // Інформаційні технології в освіті. –2013. – №14. – С. 34–41.
5. Фёдорова М.А. Педагогическая синергетика как основа моделирования деятельности преподавателя высшей школы: дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Фёдорова Марина Александровна. – Ставрополь: СГУ, 2004. – 169 с.
6. Стародубцев В.А. Компьютерные и мультимедийные технологии в естественнонаучном образовании: Монография. - Томск: Дельтаплан, 2002. - 224 с. 3. Стародубцев В. А. Компьютерная составляющая методики преподавания курса физики // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2007. Вып. 10 (73). С. 126-132.
7. Петриця А.М. Співвідношення віртуального та реального у навчальному експерименті у процесі вивчення фізики в основній школі: дис.

... канд. пед. наук: 13.00.02 / Петриця Андрій Назарович. – Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – 196 с.

8. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития / Андреев В.И. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1996. – 568с.

9. Хакен Г. Синергетика / Герман Хакен; [пер. с англ. В.И. Емельянова] – М.: Мир, 1980. – 423 с.

10. Аршинов В. А. Синергетика как феномен постнеклассической науки. / Аршинов В.А. – М.: ЦОП Института философии РАН, 1999. – 150 с.

11. Лоскутов А.Ю. Введение в синергетику / Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С – М.: Наука, 1990. – 272 с

12. Фізика. 10–11 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://ru.osvita.ua/school/program/program-5-9/56124/>

13. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. — 278с. : іл., фот.

14. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 278с. : іл., фот.

15. Формування природничо-наукової компетентності старшокласників у процесі навчання фізики : методичний посібник / Л. В. Непорожня. – К. : ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. – 204с.

16. Програми з фізики. 10-11 класи. .Режим доступу:
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>

17. Методика викладання фізики: Навчальні експерименти / Уклад. Н. В. Пастернак, О. І. Конопельник, О. В. Радковська. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 106 с.

18.

[https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=motion&sort=alpha
&view=grid](https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=motion&sort=alpha&view=grid)

19. Іваницький, О. І. (2018). Формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики в процесі самостійної роботи. *Вісник Запорізького університету*, 1 (30), 107-113.

20. Ma, J. & Nickerson, J. (2006). Hands-on, simulated, and remote laboratories: A comparative literature review”, *ACM Computing Surveys*, 38 (3).
<https://doi.org/10.1145/1132960.1132961>.

21. Mokhun, S. (2022). Stellarium Software as a Means of Development of Students' Research Competence While Studying Physics and Astronomy. Fedchyshyn, O., Kasianchuk, M., Chopyk, P., & Matsyuk V. *12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT'2022*, Ruzomberok, Slovakia, September 26-28. 587-591.
<https://doi.org/10.1109/ACIT54803.2022.9913116>

22. Подласов, С. О. & Матвійчук, О. В. (2023). Особливості проведення лабораторних робіт з фізики в технічному університеті під час дистанційного навчання. *ITLT*, 93 (1), 152–162.

23. Сальник, І. В. (2014) Проблеми використання електронних засобів навчального призначення в системі шкільного фізичного експерименту. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*, (48), 138-143.
http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ppps_2014_48_23.

24. Samoilenko, O., Snitovska, O., Fedchyshyn, O., Romanyshyna O. & Kravchenko, O. (2021). The Use of a Synthesis Approach to Develop a Model for Training Teachers' Competencies in Distance Teaching. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. 20 (7) 308-327.
<https://doi.org/10.26803/ijlter.20.7.17>.

25. Slipukhina, I., Kuzmenkov, S., Kurilenko, N., & Sundenko, S. (2019). Virtual educational physics experiment as a means of formation of the scientific worldview of the pupils: ICT in Education, Research, and Industrial Applications. *Proc. 15 th Int. Conf. ICTERI*. Volume I: Main Conference. Kherson, Ukraine, June 12-15, 2019.
26. Федчишин, О., Мохун, С., & Чопик, П. (2022). Методичні основи використання РНЕТ-симуляцій у процесі вивчення фізики. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*, 1(1), 16–24. <https://doi.org/10.25128/2415-3605.22.1.2>
27. Hamed, G., & Aljanazrah, A. (2020). The effectiveness of using virtual experiments on students' learning in the general physics lab. *Journal of Information Technology Education: Research*, (19), 977 – 996.
28. Hasan, R. B., Aziz, F. B., Mutaleb, H.A., & Umar, Z. (2017). Virtual reality as an industrial training tool: a review. *Journal of Advanced Review on Scientific Research*, 29 (1), 20–26.
29. Husnaini, S. & Chen, S. (2019). Effects of guided inquiry virtual and physical laboratories on conceptual understanding, inquiry performance, scientific inquiry self-efficacy, and enjoyment. *Physical Review Physics Education Research*, 15 (1). 1-16. doi:10.1103/physrevphyseducres.15.010119.
30. Chang, K. E., Chen, Y. L., Lin, H Y & Sung, Y. T. (2008). Effects of learning support in simulation based physics learning. *Computers & Education*, 51 (4), 1486–1498.
31. Wong, W. K., Chen, K. P., & Chang, H. M. (2020). A comparison of a virtual lab and a microcomputer-based lab for scientific modeling by college students. *Journal of Baltic Science Education*. 19 (1), 157-173. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.157>.
32. Шарко, В. Д. (2013). Підготовка вчителя до розвитку пізнавальної активності учнів засобами віртуального фізичного експерименту як методична проблема. *Інформаційні технології в освіті*. (14), 34–41.

33. Желюк О.М. Засоби НІТ у навчальному фізичному експерименті. Фізика та астрономія в школі. 2003. №3. С.39-43
34. Лаврова А. В., Олійник С. С. Використання мультимедійних засобів під час навчання фізики. Актуальні проблеми математики, фізики і технологічної освіти. 2012. №2. С. 54-59.
35. Заболотний В. Ф., Лаврова А. В. Шкільний фізичний експеримент з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. 2014. Вип. 20. С. 136-139.
36. Петриця А. Особливості використання цифрових лабораторій у навчальному фізичному експерименті. Молодь і ринок. 2019. №1. С.44-48.
37. Сипчук Є.Ю. Використання цифрових лабораторій на уроках фізики. Технології електронного навчання. №4(2020). С.78.
38. Биков В. Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технології навчання / В. Ю. Биков // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992-2002. Збірник наукових праць до 10-річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. – Ч. 2. – Харків : «ОВС», 2002. – С. 182-200.
39. Берулава М. П. Принципы гуманизации образования / М. П. Берулава // Инновации в образовании. – 2001. - № 5. – С. 18-36.
40. Бех І.Д. Особистісно орієнтоване навчання. – К.: ІЗМН, 1998. – 204 с.
41. Благодаренко Л. Ю. Технології особистісно-орієнтованого навчання фізики: Навчально-методичний посібник / Л. Ю. Благодаренко. – К. : НПУ, 2005. – 112 с.
42. Бондаревская Е. В. Гуманистическая парадигма личностно-ориентированного образования // Педагогика. – 1997. – № 4. – С. 11-17.
43. Волкова Н. П. Професійно-педагогічна комунікація : навч. посіб. / Н. П. Волкова. - К. : «Академія», 2006. – 255 с.

44. Гашимова В.Х. Деякі аспекти розвитку творчої особистості вчителя //Педагогіка і психологія. – № 3. – 1996. – С. 255-261.

45. Девятко И. Ф. Методы социологического исследования. Гл. 4. Эксперимент в социальных науках.

46. Дилтс Р. От коуча к пробуждающему / Пер. с англ. И. Иголкина. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.timesaver.ru/articles/a1239.php>

47. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: Навчальний посібник: К.: Академвидав, 2004. – 352с

48. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут // Інформатика. – 2004. – №42. – К. : Шкільний світ. – С. 5-9.