

В.Є. Величко

канд. фіз-мат наук, доктор пед. наук, доцент
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
ORCID: 0000-0001-9752-0907

Г.С. Зима

вчитель вищої кваліфікаційної категорії
Райгородоцький ЗЗСО І-ІІІ ступенів Миколаївської ОТГ
ORCID: 0000-0002-0525-6553

ВІРТУАЛЬНІ ЛАБОРАТОРНІ ПРАКТИКУМИ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Застосування віртуальних лабораторних практикумів є шляхом до вирішення існуючих проблем підготовки майбутніх учителів фізики, особливо під час широкого застосування електронного навчання. Світова освітянська спільнота розробила та використовує різноманітні електронні освітні ресурси, що поєднані в колекції та бібліотеки, а їх застосування в освітній діяльності майбутніх учителів фізики сприяє не лише урізноманітненню навчального матеріалу а й підвищенню цифрової компетентності всіх учасників освітнього процесу.

Ключові слова: підготовка вчителів фізики, електронне навчання, віртуальні лабораторії, електронні освітні ресурси

V.Ye. Velychko, G.S. Zyma

Donbass State Pedagogical University
Raigorodotsky ZZSO I-III degrees of the Mykolajivska OTG

VIRTUAL LABORATORY WORKSHOPS IN THE PROCESS OF TRAINING FUTURE PHYSICS TEACHERS

The use of virtual laboratory workshops is a way to solve the existing problems of training future physics teachers, especially in the widespread use of e-learning. The world educational community has developed and uses a variety of electronic educational resources combined in collections and libraries, and their use in the educational activities of future physics teachers contributes not only to the diversity of educational material but also to increase the digital competence of all participants.

Keywords: training of physics teachers, e-learning, virtual laboratories, electronic educational resources

Постановка проблеми в загальному вигляді. Будучи популярними в усьому світі, віртуальні лабораторії входять у різні галузі освіти. Віртуальні лабораторії не тільки допомагають студентам долати проблему відсутності практичних навичок, але й допомагають подолати цифрове відчуження та отримати користувачам цифрові навички та здібності. Зрозуміло, що віртуальна лабораторія не може повністю замінити експериментальну роботу та роботу

вчителя. Але вони надають практичну підтримку викладацькій діяльності сучасного викладача та навчальній діяльності студента. Таким чином, це дослідження має на меті сприяти використанню віртуальних лабораторій студентами, які навчаються на спеціальності “Середня освіта (фізика)” з очікуваною ефективністю.

Пандемія COVID-19 прискорила цифровізацію університетської освіти та розвиток електронного навчання [1, 2]. Система освіти зазнає зміни парадигми навчання, що створює нові можливості в навчальному середовищі, стимулює до створення нових освітніх проєктів на базі інформаційно-комунікаційних технологій. Набуття ІКТ-компетентності викладачами та студентами є нагальною потребою для багатьох університетів завдяки численным перевагам, що вони можуть принести у викладанні, навчанні та дослідженнях. За останні кілька років ІКТ увійшли на всі рівні освіти, змінилися ролі вчителів, викладачів і студентів. Інформаційно-комунікаційні технології надають змогу створити ефективне творче навчальне середовище в навчальному процесі, що може призвести до суттєвих змін у ролях як студентів, так і викладачів, сприяти індивідуалізованому навчанню та покращенню мотивації студентів [3].

Виклад основного матеріалу. Специфіка підготовки майбутніх учителів фізики полягає у широкому застосуванні експериментальних досліджень. Експериментальна робота є одним із найважливіших джерел знань. У поєднанні з сучасним обладнанням, технічними пристроями та відповідними засобами навчального процесу експериментальна робота сприяє глибшому засвоєнню знань, умінь і навичок. Регулярне використання експериментальної роботи під час викладання та вивчення фізики допомагає набутти навичок і зрозуміти механізми та явища, роз’яснює їхнє походження в контексті теорій, формує та покращує експериментальні навички та вміння, які дуже знадобляться у майбутній професійній діяльності, і, нарешті, виховує максимальну точність виконання експериментів. Експеримент безумовно допомагає зрозуміти особливості фізичних процесів, оскільки це найважливіший спосіб усвідомлення зв'язку між теорією і практикою шляхом перетворення знань у переконання.

Практичні заняття належать до особливостей освітніх програм з природничих наук в університетах. Однак для цих видів діяльності необхідно багато сучасного обладнання та спеціальних технічних пристроїв та приладів. На жаль, українські університети стикаються з рядом проблем із закупівлею технологій та модернізацією техніки через брак грошей. Навіть якщо лабораторія повністю оснащена необхідними інструментами та матеріалами, реальний досвід вимагає набагато більше часу на підготовку, виконання завдання, а також на аналіз результатів роботи. Віртуальна лабораторія та віртуальні експерименти можуть стати гарною альтернативою реальній експериментальній роботі. Вони дозволяють викладачам і студентам бути гнучкими, заздалегідь тренувати практичні навички перед реальними життєвими ситуаціями. Крім того, багато студентів можуть вивчати теорію онлайн, але існують деякі значні обмеження, коли намагаються отримати

навички онлайн або за допомогою традиційних методів. Справді, віртуальні лабораторії можуть бути ефективними, допомагаючи студентам набути навичок аналітичного та дослідницького мислення, розвинути сильні навички переконування та приймати рішення в умовах невизначеності [4].

Реалізація змішаної форми навчання з компонентами неформальної освіти на програмах 014 «Середня освіта (Фізика)» може бути дуже корисною [5]. Електронне навчання дозволяє майбутнім учителям фізики оновити свої знання, ближче ознайомитися з новими приладами та методиками проведення експериментів, оновити свої знання застосування ІКТ в освітній діяльності [6]. Використання віртуальних лабораторій має масу переваг: дозволяє проводити експерименти в будь-який час, відчувати себе безпечно при проведенні небезпечних експериментів, бачити всі деталі експериментального процесу і брати активну участь у проведенні дослідів. На базі віртуальних лабораторій студенти мають можливість проводити повторні досліди доти, доки повністю не будуть задоволені результатами експерименту.

Відкрита освіта, серед інших, надає можливість залучення симуляцій та віртуальних лабораторій до навчальної діяльності. Для освітньої програми 014 «Середня освіта (Фізика)» загальновідомими є симуляції PhET (<https://phet.colorado.edu/uk/>) розроблені Університетом Колорадо. Гарвардський університет об'єднав різноманітні електронні освітні ресурси світового рівня на платформі LabXchange (<https://www.labxchange.org/>). На листопад 2021 року LabXchange містить 3,674 посилань на електронні освітні ресурси та їх набори, що мають відношення до фізики. Відео, тексти симуляції охоплюють усі розділи сучасної фізики, містять інформацію з історії фізики та новітні фізичні теорії. Окрім симуляцій від Університету Колорадо (див. рис.1) присутні симуляції від The Concord Consortium (<https://concord.org/>). У постійному розвитку перебувають симуляції розташовані на ресурсі GitHub (<https://github.com/>), на превеликий жаль каталогізації цих електронних освітніх ресурсів не ведеться.

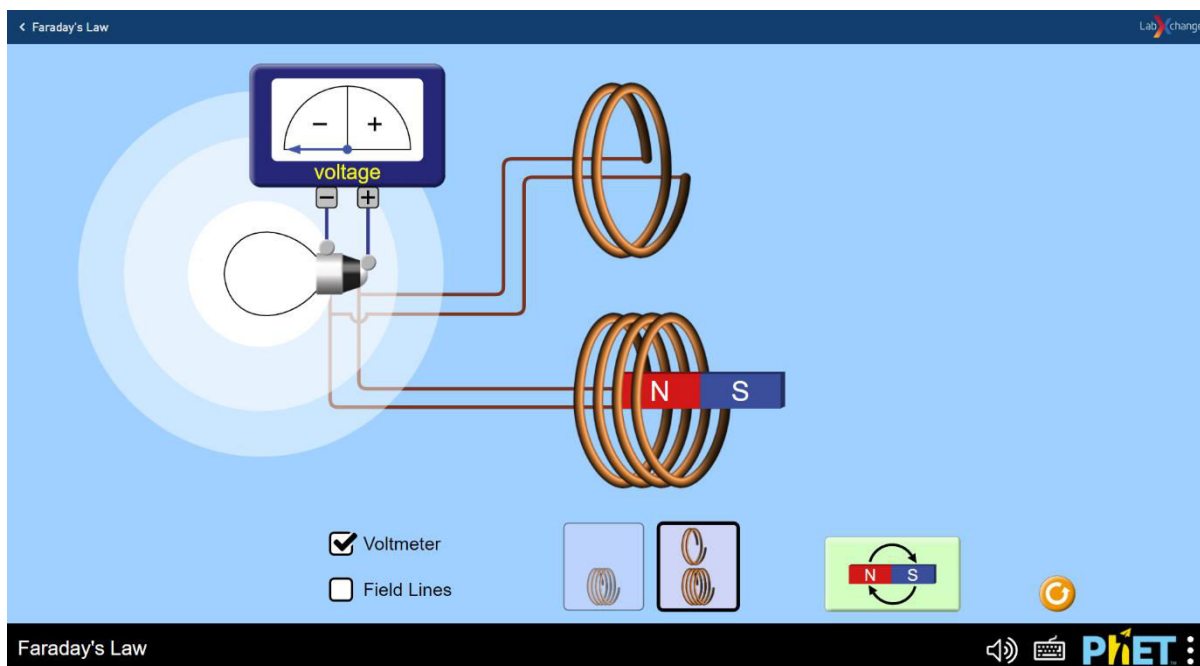


Рис.1 Приклад симуляції з фізики з колекції PhET

Не менш цікавим, але нажаль не безкоштовним у використанні, є ресурс PraxiLabs (<https://praxilabs.com/>). Ресурс містить електронні освітні ресурси у вигляді віртуальних 3D симуляцій виконання лабораторного дослідження (див. рис.2). Формат освітніх ресурсів дозволяє їх вбудовування у популярні системи керування навчанням (MOODLE, Blackboard LEARN та інші) використовуючи технологію Learning Tools Interoperability (LTI). Ознайомитись з можливостями ресурсу PraxiLabs можна через демонстраційні симуляції.



Рис. 2. Лабораторне дослідження закону Ома для ділянки кола в віртуальній лабораторії PraxiLabs

Також доволі цікавою є віртуальна лабораторія Labster

(<https://www.labster.com/>). Раз на тиждень компанія проводить 30-ти хвилинний вебінар, на якому може бути присутнім не більш ніж 100 осіб (<https://wp.labster.com/introduction-to-labster/>). Саме на цьому вебінарі компанія знайомить з умовами використання та можливостями їх розробок. Необхідно відзначити, що віртуальні досліди вбудовується в системи керування навчанням, має безкоштовний пробний обліковий запис (<https://www.labster.com/pricing>) та постійно оновлюється.

Корисним для використання в електронному навчанні є набір відкритих електронних освітніх ресурсів від Каліфорнійського державного університету, Лонг-Біч (<https://www.csulb.edu/>) під назвою MERLOT (<https://www.merlot.org/merlot/index.htm>). Більше ніж 6,8 тисяч електронних освітніх ресурсів міститься у колекції MERLOT, що мають відношення до фізики. Окрім того, система дозволяє виконувати пошук в інших бібліотеках та на сайтах популярних освітніх ресурсів в мережі Інтернет.

Висновки. Таким чином, застосування віртуальних навчальних лабораторій для вивчення природничих дисциплін значно підвищує ефективність навчального процесу, робить його більш змістовним, поглибленим, сприяє розвитку цифрових умінь і навичок у студентів та викладачів, покращує якість навчання та спрощує реалізацію дистанційного навчання та/або змішаного навчання, яке стало дуже популярним під час пандемії COVID-19. Дійсно, віртуальний тренажер не може повністю замінити фізичну експериментальну роботу та пояснення викладача, але віртуальні лабораторії можуть підтримати викладацьку діяльність сучасного наставника, навчальну діяльність студента, підвищити професіоналізм, відкрити нові горизонти і, головне, дозволить зміцнити мотиваційний компонент навчання через активний діалог студента з комп'ютером, шляхом його орієнтування на шляху до успіху та оволодіння елементарними знаннями із природничих наук, у тому числі з фізики.

Список використаних джерел

1. Величко, В., Глазова, В., Кайдан, Н., & Федоренко, О. (2021). Стан та перспективи електронного навчання в університетській освіті. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*, (15), 47-61, <http://profped.ddpu.edu.ua/>
2. Величко, В. Є. (2017). Створення електронних навчальних курсів засобами вільного програмного забезпечення. *Інформаційні технології та засоби навчання*, 60(4), 128-140, DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v60i4.1619>
3. Higher Education Policies for Developing Digital Skills to Respond to the Covid-19 Crisis: European and Global Perspectives. Edited by Nina Tomažević Dejan Ravšelj Aleksander Aristovnik. European Liberal Forum, 140 p. (2021). https://www.liberalforum.eu/wp-content/uploads/2021/04/Brosura-ELF_Digital-Skills_A4_08.pdf

4. Bima, M., Saputro, H., & Efendy, A. (2021) Virtual Laboratory to Support a Practical Learning of Micro Power Generation in Indonesian Vocational High Schools. *Open Engineering* 11 (1), 508-518. <https://doi.org/10.1515/eng-2021-0048>
5. Федоренко, О. Г., & Величко, К. В. (2018). Використання електронної освіти у неформальному навчанні майбутніх учителів фізики та математики. *Технології електронного навчання*, 2, 8-13, <https://texel.ddpu.edu.ua>
6. Федоренко, О. Г., & Величко, В. Є. (2020). Формування ІКТ-компетентності майбутніх учителів у разі зростання біологічних загроз. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*, Випуск 10, 104-110, DOI: <https://doi.org/10.31865/2413-26672415-3079102020207130>

vladislav.velichko@gmail.com