

3. Мехед О. Б., Мехед Д. Б., Рябченко С. В. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій з метою популяризації здорового способу життя. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Вип. 16 (172). Чернігів : НУЧК, 2022. С. 174-178
4. Mekhed O., Nosko M. The biological and social fundamentals of healthy living of participants of the educational process. Bioresources and Human Health. Edited by Andrzej Krynski, Georges Kamto Tebug, Svitlana Voloshanska. Częstochowa: Publishing House of Polonia University "Educator", 2021. 143-154

ЦИФРОВА ЛАБОРАТОРІЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ФІЗИКИ

Крижановський Сергій Юрійович

аспірант кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

kryzhanovskyj.s@gmail.com

Головко Микола Васильович

доктор педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник, професор кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

m.golovko@ukr.net

В умовах діджиталізації усіх галузей суспільного життя, зокрема, й освіти, сучасні цифрові технології є важливим засобом формування в здобувачів загальної середньої освіти ключових компетентностей та розвитку професійної компетентності у студентів. Особливої актуальності підготовка майбутніх викладачів фізики до ефективного використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі набуває під час широкого запровадження дистанційного навчання. В умовах відсутності доступу до обладнання шкільних кабінетів фізики цифрові лабораторії стають одним із засобів формування в учнів практичних умінь і навичок. Ефективне їхнє використання у шкільному фізичному експерименті потребує відповідного рівня методичної компетентності викладача.

«Цифрова лабораторія — це універсальна комп'ютеризована лабораторна система, яка використовується для проведення широкого спектру досліджень, демонстрацій, лабораторних робіт з фізики, хімії та біології» [2]. Складниками цифрової лабораторії є реєстратор даних, датчики різних величин вимірювання, спеціальний мінікомп'ютер або персональний комп'ютер, відповідне програмне забезпечення. У фізичній цифровій лабораторії датчики фіксують механічні, термодинамічні, електродинамічні, оптичні величини та ті, що стосуються ядерної фізики. Реєстратор даних здійснює зчитування сигналів з датчиків, перетворення аналогового сигналу у цифровий, передачу інформації у комп'ютерну систему. Програмне забезпечення, встановлене на міні- або

персональному комп'ютері, дає можливість налаштовувати реєстратор, записувати виміряні дані у вигляді таблиці або графіка, будувати графічні залежності величин, виконувати над ними різні математичні операції, копіювати або експортувати в інші програмні засоби, наприклад, в електронні таблиці.

Цифрові лабораторії дозволяють суттєво зменшити час на підготовку та виконання робіт, підвищити точність вимірювань. За допомогою датчиків можна отримувати експериментальні дані, недоступні для традиційного обладнання. Цифрові лабораторії допомагають автоматизувати збір, обробку та систематизацію даних, що економить час і дає можливість зосередити увагу на фізичній суті досліджуваного явища. З'являється можливість вивчення швидких і повільних процесів завдяки високій частоті вимірювань. Отримані результати в табличній і графічній формах уможливають проводити серйозну статистичну обробку даних [2].

Поєднання використання цифрових лабораторій з хмаро орієнтованими технологіями дозволяє розширити їхні можливості. Наприклад із сервісами Google Workspace. Після експортування даних експерименту, отриманих за допомогою цифрової лабораторії в Google Таблиці, можна проводити організацію, форматування, обробку, зберігання даних, які відображені у вигляді двовимірного масиву. Google Таблиці дозволяють автоматизувати однотипні розрахунки, будувати різноманітні графіки і діаграми для візуалізації табличних даних. Призначений для роботи з текстами додаток Google Документи зручно використовувати для оформлення результатів експерименту.

Представлення результатів експерименту у вигляді презентації можна здійснити за допомогою Google Презентації, використовуючи дані у вигляді тексту, малюнків, таблиць, графіків, діаграм тощо.

Результати фізичного експерименту опрацьовуються з використанням програмного забезпечення, що встановлюється на персональний комп'ютер. Натомість хмарні сервіси дозволяють також зберігати створені документи віддалено і до них можна отримати доступ з різних комп'ютерів та мобільних пристроїв, що мають доступ до мережі Інтернет. Також, якщо виконавців експерименту більше одного, то всі вони можуть мати спільний доступ до файлів і за необхідності та відповідного дозволу їх редагувати.

У програмному забезпеченні цифрової лабораторії може бути наявна функція відеоаналізу, яка дає можливість оцифрувати рух, зафіксований на відео USB камерою, приєднаною до комп'ютера. Відеоролик також можна завантажити окремо.

Значно ширший спектр функцій з відеоаналізу порівняно з цифровими лабораторіями надає спеціалізована програма Tracker, що розповсюджується безкоштовно. Особливостями її є ручне та автоматичне відстеження об'єктів, вимірювання швидкості та прискорення, знаходження положення центру мас системи, аналіз спектрів та ін. Наявні настільна і онлайн версії цієї програми.

Онлайн версія звільняє від встановлення програми на власний комп'ютер і завжди є актуальною. Програми для відеоаналізу дозволяють проводити досліди з механіки без використання додаткових вимірювальних засобів, за винятком лінійки для калібрування.

Спільне використання датчиків та відеоаналізу розширює можливості вимірювання. Це доцільно, коли вимірювання механічних величин затруднене або неможливе за допомогою датчиків.

Використання цифрових лабораторій майбутніми викладачами фізики сприяє розвитку дослідницьких умінь, формуванню навичок роботи на сучасному лабораторному обладнанні, розвитку цифрової грамотності. Проте, оскільки цифрові лабораторії мають суттєві відмінності від традиційних вимірювальних приладів, то можуть виникати технічні та методичні труднощі в ефективному використанні даних засобів.

На кафедрі фізики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка розроблено навчальний курс «Використання цифрових лабораторій під час навчання фізики». Метою його вивчення є формування і розвиток умінь використання цифрових лабораторій під час виконання фізичного експерименту, вдосконалення в майбутніх викладачів фізики знань про можливості хмаро орієнтованих сервісів для обробки та аналізу результатів вимірювання, для організації дистанційного навчання та самостійної роботи під час навчання фізики. Цей курс передбачає, зокрема, реалізацію таких лабораторних занять: Визначення прискорення тіла під час прискореного руху; Вивчення закону збереження механічної енергії; Дослідження коливальних тіл на пружині; Перевірка закону Бойля-Маріотта; Перевірка закону Шарля; Вимірювання електроємності конденсатора; Визначення електрорушійної сили та внутрішнього опору джерела струму; Дослідження напівпровідникового діода; Визначення температурного коефіцієнта опору металу і дослідження залежності опору напівпровідника від температури; Визначення ККД електричного нагрівника. На лабораторних заняттях передбачається відпрацювання студентами практичних умінь роботи з цифровими лабораторіями та хмаро орієнтованими сервісами [1].

Таким чином, цифрові лабораторії надають широкі можливості для розвитку методичної компетентності майбутніх викладачів фізики. Їхнє використання в освітньому процесі розвиває у магістрів фізики здатність застосовувати сучасні інформаційні технології навчання та використання сучасних методів аналізу у фізиці, розширює і поглиблює знання на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та педагогічної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головка М.В., Крижановський С.Ю., Мацюк В.М. Самостійна робота з використанням хмаро орієнтованих технологій як засіб розвитку цифрової

- компетентності магістрів фізики. Інформаційні технології і засоби навчання, 2022, Т. 90, № 4. С. 102–117. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/4919>.
2. Лаврова А. В., Заболотний В. Ф. Підхід до організації і проведення шкільного навчального фізичного експерименту. Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. Т. 50, № 6. С. 57–70. URL: 10.33407/itlt.v50i6.1296.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ГРОМАДЯНСЬКОЇ НАУКИ У ПРОЦЕСІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Крячко Іван Павлович

науковий співробітник, Інститут педагогіки НАПН України
astroosvita@gmail.com

Українська природнича освіта в середній школі (як базовій, так і в старшій профільній) зазнає в наш час суттєвих змін. Потреба застосовувати методи дистанційного навчання вимагає від вчителя орієнтувати процес учіння на кожного окремого учня, зважати на його індивідуальні особливості, мотиви та інтереси. На тлі цих вимог важливим питанням є впровадження діяльнісного підходу [1] в процесі навчання шкільних природничих предметів, коли учні опановують знання і набувають компетентностей через досліди, експерименти, спостереження тощо. Зазвичай така навчально-пізнавальна діяльність зводиться до моделювання наукової роботи, яку виконують професійні вчені. Водночас, нині все ширшої практики набуває рух в рамках так званої громадянської науки (Citizen science), коли люди без відповідних професійних навичок долучаються до виконання наукової роботи [2]. Створено спеціальні ресурси в інтернеті, наприклад Galaxy Zoo чи Zooniverse, що дають змогу всім охочим долучитися до участі у виконанні того чи іншого дослідницького проєкту.

Багато таких проєктів ініціювали астрономи з цілком очевидної потреби — нині в астрономії є дуже багато спостережних даних (а з часом їх буде значно більше), які професійні астрономи самотійно не в змозі опрацювати. До проєктів, які започатковано нещодавно, належать Gaia Vari та Daily Minor Planet. У Gaia Vari (<https://www.zooniverse.org/projects/gaia-zooniverse/gaia-vari>), громадянському науковому проєкті, який фінансує Європейське космічне агентство, охочі можуть допомогти класифікувати змінні зорі з каталогу «Гайя» (космічний зонд «Гайя» виконує спостереження небесних світил з метою створення найбільшої та найточнішої 3D-мапи Молочного Шляху). Проєкт Daily Minor Planet (<https://www.zooniverse.org/projects/fulsdavid/the-daily-minor-planet>) організувала Місячно-планетна лабораторія Аризонського університету в США. Науковці залучають людей для перевірки потенційних виявлень астероїдів, зареєстрованих у полі зору телескопів Catalina Sky Survey (Каталінський огляд