



УДК 378

METHODOLOGICAL FEATURES OF DISTANCE TEACHING OF PHYSICS**МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ****Kuznetsova O.Ya. / Кузнєцова О.Я.***d.p.s., prof. / д.пед.н., проф.*

ORCID: 0000-0001-9728-7324

*Berdyansk State Pedagogical University, Temporarily moved to:**66, Zhukovs`ki St., Zaporizhzhia, 69063**Бердянський державний педагогічний університет, Тимчасово переміщений до:**м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66, 69063*

Анотація. У статті описані методичні особливості проведення лекційних, практичних і лабораторних занять з фізики в умовах дистанційного навчання. Показано, що суттєвою перевагою віртуальних лабораторій є те, що застосування комп'ютерного моделювання дає можливість студентам візуалізувати фізичні явища, які в принципі не придатні для спостереження, або самим зібрати із запропонованого обладнання установку для проведення певного експерименту, або змінити параметри експерименту і на екрані побачити результати, або замінити певний елемент цієї установки і спостерігати на екрані як змінюється вимірювана величина, що розвиває їх абстрактне мислення і наукову уяву, робить процес навчання яскравішим, цікавішим та захоплюючим, вмотивовує до вивчення фізики.

Ключові слова: абстрактне мислення, фізика, візуалізація, дистанційна форма навчання, віртуальні лабораторні роботи.

Вступ.

Спочатку пандемія Covid-19, а пізніше повномасштабне вороже вторгнення спонукали запровадити дистанційну форму навчання у вітчизняних вищих навчальних закладах [1-4]. Існуючі інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) надали потужне навчальне середовище для проведення лекційних, практичних та лабораторних занять [5]. Проте, виникла задача розробки методики проведення всіх видів навчальних занять у дистанційному форматі, що є предметом обговорення у даній роботі.

Про аудиторні та дистанційні лекційні та практичні заняття.

Авторка роботи ще з довоєнних часів, вже близько двадцяти років, викладає лекції з фізики в мультимедійній аудиторії, що спонукає описати методичні прийоми, які були впроваджені.

Відомо, що лекції належать до словесного методу навчання, де подається складний досить об'ємний матеріал, використовуються різноманітні прийоми активації навчально-пізнавальної діяльності студентів, серед яких ключове місце посідає конспектування лекційного матеріалу. Тобто, впродовж лекції студент спочатку сприймає навчальний матеріал, потім в його свідомості відбувається аналіз отриманого матеріалу, і в кінцевому підсумку, навчальний матеріал знову подається вербально у вигляді конспекту лекції як зафіксований продукт самостійного мислення студента, сформований під впливом викладача. Практичні заняття – це фронтальна форма навчання, де повторюються та закріплюються теоретичні відомості з певних раніше поданих на лекції тем, розглядаються методи розв'язування фізичних задач, з'ясовуються питання



винесені на самостійне вивчення, відбувається систематична перевірка і оцінювання знань студентів. Слід зазначити, що за схильністю до навчання є студенти, які завжди ретельно готуються до занять та виконують всі завдання викладача з усіх дисциплін тільки тому, що як риси характеру мають високий рівень свідомості, відповідальності та мотивації до навчання. Інша категорія студентів виконують завдання викладача або за його вимогами, або в залежності від того подобається їм дисципліна чи ні, в якій мірі дається їм цей навчальний матеріал, або скільки зусиль треба прикласти до його вивчення. Існують й такі студенти, які в силу своїх особистих рис характеру або не хочуть вчитися, або взагалі не здатні до навчання. Як показує практика, більшість студентів належить саме до двох останніх з вищеописаних категорій, та рівень їхньої успішності у значній мірі залежить від початкового рівня підготовки з фізики та вмотивованості до навчання, які зазвичай досить не високі. Тому перед викладачем неодмінно постає далеко не легке завдання зацікавлення, на скільки це можливо, студентів до вивчення фізики. Незаперечним є той факт, що фізика не є легкою дисципліною для вивчення та розуміння студентами, і дуже важливо, щоб їх не «налякали» перспективи напруженої роботи з вивчення далеко не легкого навчального матеріалу, значного фізичного та емоційного навантаження під час самостійної підготовки до навчальних занять, необхідності дотримуватися систематичного графіку самостійної роботи над навчальним матеріалом, постійного поточного контролю знань та вмінь на кожному практичному занятті. У цьому зв'язку, найголовнішим чинником у заохоченні до вивчення фізики виступає педагогічна майстерність викладача, яка залежить від його індивідуальних особливостей та якості організаційно-методичного інструментарію, який він використовує у своїй роботі.

Згадаймо про те, що сучасні діти дивним чином ще змалечку виявляються добре пристосовані до роботи за комп'ютером, усе починається з комп'ютерних ігор та фільмів, згодом вони переходять до мережі Інтернет, оволодіваючи вмінням спілкування між собою та добування різноманітної інформації навчального, пізнавального та загального характеру, в результаті вони мають доволі розвинену звичку до сприйняття переважно візуалізованої інформації. Тут можна зазначити про певну втрату ними вміння сприймати писану інформацію, не бажання та не «вміння» читати книжки, що було притаманне старшому поколінню. Однак розвиток інформаційних технологій, їхнє входження в наше повсякденне життя – це, наряду з іншим, реалії постіндустріального сучасного суспільства, в якому ми всі сьогодні живемо, і маємо можливість скористатися унікальними перевагами наданими ІКТ.

Саме вищевикладене спонукало авторку роботи вдатися, ще у довоєнні часи при «звичайній» аудиторній формі навчання, до викладання лекцій з фізики в мультимедійній аудиторії із застосуванням Power Point презентацій. Досвід використання Power Point презентацій показав, що найбільший методичний результат досягається у випадку, коли на слайди винесено елементи змісту курсу фізики у вигляді рисунків, схем, графіків, анімацій. Традиційним обов'язково залишалось виведення формул на дошці та усна мова лектора. Як показала практика, мультимедійні технології розширюють можливості лектора в



представленні фізичних явищ, значно покращують процес розуміння студентами змісту поданого навчального матеріалу, підвищують зацікавленість студентів до дисципліни і, як результат, зменшується кількість студентів, що не відвідують лекційні заняття. Тут спрацьовують ефекти «цікавості» і «психологічної близькості до візуалізованої інформації», тобто, хоч не все зрозуміло, то хоча б цікаво подивитися картинки, «які сьогодні покаже лектор». До того ж лектор, демонструючи вміння працювати з сучасними комп'ютерними технологіями, таким чином наближався до студентів, ставав «таким самим же сучасним як і вони».

Тому з початком пандемії та переходом до дистанційної форми навчання, наявний педагогічний досвід проведення лекційних занять з фізики із використанням Power Point презентацій став у пригоді, і перехід до інтерактивної форми проведення лекцій та практичних занять не виявився чимось складним, бо реальний екран на стіні аудиторії фактично було замінено на екран ноутбука, а демонстрація слайдів та словесне пояснення матеріалу проходять в Zoom конференції. Однак ще довелося навчитися писати виведення формул та розв'язання фізичних задач на віртуальній дошці у Zoom як викладачеві, так і студентам. При дистанційній формі навчання не зникає необхідність і можливість ведення студентами конспекту лекцій та записів на практичних заняттях, хоча з'являються нові технічні прийоми, за допомогою яких вони мають можливість зафіксувати подане на віртуальному екрані, наприклад, можна зробити скріншот написаного на екрані. Також можна вручну записати текст, яким лектор супроводжує поданий на слайдах навчальний матеріал, поставити питання і з'ясувати не зрозуміле, скористатись методичними матеріалами та курсами лекцій, які обов'язково є у вільному доступі студентів. Як виключення, у самих жорстких умовах відключення електрики минулою зимою в наслідок пошкодження ворогом вітчизняної енергоструктури, вдавалися до запису лекцій або практичних занять з подальшим доступом студентів до цих матеріалів на гугл диску.

Слід зазначити, що під час проведення занять в Zoom конференції студенти не завжди включають відео, їхня присутність показана у вигляді аватарки з прізвищем або ім'ям. На думку авторки статті, таке «інкогніто» створює деяку обстановку конфіденційності та встановленню певних «рівноправних» не формальних відносин, ніби просто спілкуються однодумці, які обговорюють цікаву для обох інформацію. Така взаємодія викладача і студентів дає можливість останнім, не соромлячись та не звертаючи увагу на реакцію інших, задати саме ті питання з фізики, які їм не зрозумілі, запропонувати свій варіант розв'язання задачі або відповіді на самостійно виконане домашнє завдання.

Про «реальні» та віртуальні лабораторні роботи.

Із запровадженням дистанційної форми навчання студентів постало складне питання щодо методики проведення лабораторних занять. Як відомо, головним завданням лабораторних занять з фізики є поглиблення теоретичних знань, розвитку творчого логічного мислення, формування вмінь та навичок використання набутих знань на практиці, роботи з сучасним експериментальним обладнанням, обробки та аналізу експериментальних даних. Довелось



вирішувати питання «Як реалізувати ці завдання за межами навчальної фізичної лабораторії, тобто дистанційно»? Слід нагадати, що підготовка та безпосереднє виконання в аудиторії студентами лабораторної роботи складається з таких етапів, а саме:

- домашнє самостійне опрацювання теоретичного матеріалу з теми лабораторної роботи. Результат підготовки перевіряється викладачем в аудиторії як відповіді на теоретичні питання, які зазвичай подані в описах лабораторних робіт;
- домашнє вивчення методу вимірювання, який використовується в лабораторній роботі, ознайомлення з принциповою схемою експериментальної установки;
- домашнє вивчення порядку виконання лабораторної роботи, тобто послідовності практичних дій, які реалізують певний метод вимірювання;
- домашня підготовка протоколу лабораторної роботи, який містить короткі відомості, які відображають результати підготовки за вищеописаними етапами та таблиці для занесення експериментальних даних і результатів розрахунків;
- ознайомлення в аудиторії з правилами використання обладнання, яке реалізує на практиці принципову схему експериментальної установки; отримання допуску до виконання експерименту;
- проведення експерименту, занесення в таблиці вимірних даних;
- виконання розрахунків та їх запис до таблиць, аналіз отриманих результатів вимірювання і розрахунків, формування висновків.

Як бачимо, перші чотири етапи залишаються незмінними і придатними до виконання при будь-якій формі навчання (аудиторній або дистанційній), бо домашня підготовка до занять є невід'ємною складовою самостійної поза аудиторної роботи студентів. Стосовно практичної частини лабораторного заняття єдиним можливим рішенням стало використання віртуальних лабораторних робіт. Як показав досвід, педагогічний результат досягався поєднанням відео реальних лабораторних робіт, які подані на You Tube, та інтерактивних симуляцій, які можна проводити на різних освітніх онлайн платформах [6-8]. Так після вивчення на відео реального обладнання певної експериментальної установки та порядку виконання експерименту, студенти отримували від викладача дані для проведення розрахунків згідно завдань лабораторної роботи. Наступний етап – це виконання аналогічної лабораторної роботи у віртуальному середовищі, де студенти можуть із запропонованого обладнання самі зібрати установку для проведення певного експерименту, змінити параметри експерименту і на екрані побачити результати, або замінити елемент цієї установки і спостерігати як змінюється вимірювана величина. При вивченні розділів фізики квантова, атомна і ядерна фізика використовувались лише віртуальні симуляції лабораторних робіт, бо зазвичай реальні лабораторні роботи з цих розділів фізики для навчальних лабораторій ВНЗ взагалі не доступні, бо висока вартість та складність обладнання не дає таких можливостей. Суттєвою перевагою віртуальних лабораторій є те, що застосування комп'ютерного моделювання та імітації реальних фізичних процесів дає



можливість візуалізувати вивчення оптичних явищ (інтерференцію, дифракцію, дисперсію світла); фотоефекту, коли змінюючи метал фотокатода можна відразу побачити як змінюється вольт-амперна характеристика цього фотоелемента; змоделювати експерименти Резерфорда з вивчення структури ядра атома; вивчати протікання ядерних реакцій тощо. У цьому сенсі важко переоцінити навчальні можливості інтерактивних симуляцій, бо візуалізація фізичних явищ, які в принципі не придатні для спостереження, розвиває абстрактне мислення і наукову уяву студентів, робить процес навчання яскравішим, цікавішим та захоплюючим, вмотивовує до вивчення фізики.

Слід сказати декілька слів про психологічний стан студентів з моменту ворожого вторгнення. Так сталося що вони дорослішали в усталених умовах вже сформованої української державності, і, на відміну від їх батьків та батьків їх батьків, не зазнали політичних, фінансових та соціальних струсів та нестабільності, які супроводжували 90-ті роки ХХ століття та початок ХХІ століття. Звичайно, у школі на уроках історії висвітлювались ці етапи розвитку української держави. Однак, опинитися в пекельних умовах війни, побачити і часом стати безпосередньо учасниками трагічних подій, зазнати втрат і болю – це дуже важкий досвід навіть для дорослої людини, не говорячи вже про дітей, підлітків та юнацтво. Як наслідок, вороже вторгнення об'єднало український народ, загостило усвідомлення національної гідності, в тому числі, підлітків та юнацтва. У цьому зв'язку, слід відзначити посилене ретельне ставлення студентів до навчальних занять з фізики, бо усвідомлення своєї майбутньої ролі у відновленні української держави та потреби у професійних висококваліфікованих спеціалістах для цієї важливої місії вмотивовує студентів до вивчення, зокрема, фізики.

Висновки.

Таким чином, слід зазначити, що, як показав досвід авторки роботи, вдале застосування організаційно-методичного інструментарію при проведенні лекційних, практичних та лабораторних занять з курсу фізики в умовах дистанційного навчання сприяє вирішенню таких педагогічних задач, а саме, створенню умов для індивідуалізації навчального процесу; підвищенню рівня систематичності засвоєння студентами навчального матеріалу; підсиленню зворотного зв'язку на ключових етапах навчання; формуванню абстрактного мислення, наукової уяви та творчих здібностей студентів; підвищенню ретельного ставлення до вивчення фізики, мотивації та відповідальності за результати навчальної діяльності учасників навчально-виховного процесу.

Література:

1. Наказ МОН від 08.09.2020 № 1115 «Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти»: [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/>
2. Лист МОН від 15.12.2020 № 1/9-692 «Про запровадження карантинних обмежень»: [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.google.com/document/>
3. Наказ МОН від 01.04.2022 №290 «Про затвердження методичних



рекомендацій щодо окремих питань завершення 2021/2022 навчального року»: [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/>

4. Наказ МОН від 28.03.2022 №274 «Про деякі питання організації здобуття загальної середньої освіт та освітнього процесу в умовах воєнного стані в Україні»: [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/>

5. Доступні ресурси для самостійного навчання здобувачів освіти та організації освітнього процесу із використанням технологій дистанційного навчання під час воєнного стану: [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.google.com/document/>

6. Онлайн-платформа віртуальних симуляцій Amrita Vlab. – Режим доступу до ресурсу: <https://vlab.amrita.edu/>

7. Онлайн-платформа віртуальних симуляцій Myphysicslab. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mypysicslab.com/>

8. Онлайн-платформа віртуальних симуляцій PhET. – Режим доступу до ресурсу: <https://phet.colorado.edu/uk/simulations>

***Abstract.** First, the Covid-19 pandemic, and later a full-scale enemy invasion prompted the introduction of distance education in domestic higher education institutions. Existing information and communication technologies have provided a powerful educational environment for conducting lectures, practical and laboratory classes. However, the task of developing a methodology for conducting all types of educational classes in a distance format has arisen. The author's pre-war pedagogical experience of conducting physics lectures using Power Point presentations helped in the transition to an interactive form of conducting lectures and practical classes, because the real screen on the wall of the classroom was actually replaced by a laptop screen, and the demonstration of slides and verbal explanation of the material held in Zoom conferences. With the remote form of education, the need and opportunity for students to keep notes of lectures and notes in practical classes does not disappear, although new technical techniques appear, with the help of which they have the opportunity to record what is presented on a virtual screen. Performing laboratory work in a virtual environment, where students can visualize physical phenomena that are in principle not suitable for observation, or assemble a setup for conducting a certain experiment from the proposed equipment themselves, or change the parameters of the experiment and see the results on the screen, develops abstract thinking and their scientific imagination, the learning process became brighter, more interesting and exciting, increased motivation and careful attitude to the study of physics, responsibility for learning results.*

***Key words:** abstract thinking, physics, visualization, distance learning, virtual laboratory works.*

Стаття відправлена: 24.01.2024 р.

© Кузнєцова О.Я.