

6. STEM education. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
7. Zakon Ukrainy «Pro pravovyy rezhym nadzvychaynoho stanu». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1550-14#n51>
8. Systemy bezpeky ta videosposterezhennya. URL: <https://signal-ck.com.ua/ua/>
9. Ofitsiyyny sayt projektu Icecast. URL: <https://icecast.org/>
10. Ofitsiyyny sayt projektu Altacast. URL: <http://www.altacast.com/>
11. Ofitsiyyny sayt projektu Ka-Radio. URL: <https://github.com/karawin/Ka-Radio32>

Отримано: 26.07.2024

УДК 378.147:[37.011.3-051:53]:004

DOI: 10.32626/2307-4507.2024-30.138-144

Тетяна ПОВЕДА, Руслан ПОВЕДА

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: ¹poveda.tetiana@kpnu.edu.ua; ²povedar@kpnu.edu.ua;ORCID: ¹0000-0003-3244-6907; ²0000-0002-0067-6153

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Анотація. Новий етап розвитку суспільства отримав назву «цифровізація», який також називають сучасним трендом і пріоритетним напрямом модернізації української освіти, що змінює процес інформатизації. Тактика і стратегія роботи сучасного вчителя з представниками цифрового покоління – учнями, має виходити з того, що їх практично неможливо інтегрувати в традиційний освітній процес. Необхідна його суттєва трансформація, результатом якої стає побудова нового, цифрового творення. За таких умов підготовка майбутнього вчителя у ЗВО має забезпечити його здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію та оперувати нею у професійній діяльності, готовність і здатність провадити освітній процес з широким залученням цифрових інструментів, що є показником рівня його цифрової компетентності. Молоді вчителі мають бути обізнані з особливостями використання популярної освітньої платформи Google Workspace for Education в умовах змішаного та дистанційного навчання у ЗСО; розуміти дидактичні можливості новітніх застосунків для навчання фізики, які добре зарекомендували себе у освітній практиці та активно впроваджуються вчителями.

Ключові слова: цифровізація освіти, цифрові інструменти, цифрова компетентність вчителя, цифрова грамотність, навчання фізики, цифрові застосунки для уроків фізики.

Сучасний світ перейшов на новий рівень розвитку технологій. Новий етап розвитку суспільства одержав назву «цифровізація», який також називають сучасним трендом і пріоритетним напрямом модернізації української освіти, що змінює процес інформатизації. В освіті цифровізація спрямована на забезпечення безперервності навчання, а також його індивідуалізації на основі технологій просунутого навчання, які включають використання у навчанні великого масиву інформації, що накопичується з різних джерел та постійно оновлюється, хмарних, мобільних та віртуальних технологій. За цих умов перед ЗВО, які готують фахівців у галузі освіти, гостро постає питання підготовки вчителя, який володіє цифровою культурою, цифровою грамотністю та цифровими компетентностями, що виступають своєрідними індикаторами професійності сучасного вчителя.

Серед ініціатив цифровізації України – поширення цифрової освіти. У освітньому стандарті «Нова українська школа» до понятійного апарату включено інформаційно-цифрову компетентність як одну з ключових серед груп компетентностей, окреслених у «Рекомендаціях європейського Парламенту та Ради Європи», що мають стати наскрізними у змісті всіх навчальних предметів. Майбутній учитель під час реалізації своєї професійної діяльності в сучасних умовах має бути готовим до мотивованого використання всієї сукупності та різноманітності комп'ютерних засобів і цифрових технологій, що зумовлено низкою нових проєктів у рамках модернізації освіти. На необхідності цифровізації освітньої сфери акцентовано в низ-

ці нормативно-правових документів. Зокрема, у Законі України «Про освіту» (2017) поміж ключових компетентностей визначено інформаційно-комунікаційну. Відповідно до Професійного стандарту вчителя (2020) інформаційно-цифрова компетентність педагогічного працівника визначається за наступними напрямками: здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності; здатність ефективно використовувати наявні та створювати (за потреби) нові електронні (цифрові) освітні ресурси; здатність використовувати цифрові технології в освітньому процесі [8; 9].

Різні аспекти проблеми формування цифрової компетентності сучасного вчителя досліджують як закордонні (Д. Белшоу, Б. Гірш, А. Девід, Р. Мартін, П. Росс, А. Феррарі) так і вітчизняні науковці (В. Антонюк, В. Биков, О. Буров, Л. Гаврілова, М. Жалдак, Ю. Жук, С. Литвинова, О. Овчарук, Н. Опущко, А. Гуржій, Р. Гуревич, М. Кадемія, С. Карплюк, О. Саган, С. Семеріков, О. Співаковський, О. Спірін, В. Ребрина, Ю. Тріус та ін.). Важливим питанням використання сучасних цифрових інструментів в освітньому процесі з фізики присвячені праці В. Заболотного, В. Здещица, Н. Мисліцької, І. Сліпучіної, І. Чернецького та ін.

Сьогодні науковці досліджують поняття «цифрова грамотність», «цифрова культура» та «цифрова компетентність» педагога і називають їх сучасними освітніми феноменами [2]. У наукових розвідках останніх років з'явилися нові та оновлені поняття і терміни, які

пов'язані з упровадженням інформаційно-комунікаційних технологій в освіту. Серед них: «цифрове навчання» (digital learning) як система навчання за допомогою інформаційних, електронних технологій (синонім електронного навчання, e-learning), що дозволяє забезпечувати викладання навчальних курсів, отримувати інформацію та спілкуватися учасникам освітнього процесу між собою незалежно від часу та місця знаходження; «онлайн педагогіка» (online pedagogy), яка передбачає онлайн-навчання з вчителем; «гібридна педагогіка» (hybrid pedagogy) як синонім змішаного навчання (blended learning) – комбінування педагогічних теорій і технологій, що дозволяє поєднувати традиційне навчання в аудиторії з онлайн-навчанням; «критична цифрова педагогіка» (critical digital pedagogy), що передбачає відкритість шляхів спілкування і співпраці; врахування поглядів усіх учасників навчального процесу. Окремі науковці засвідчують відгалуження самостійної педагогічної гілки – цифрової педагогіки (digital pedagogy) як науки про використання електронних елементів у навчальному процесі з метою посилення та зміни освітняського досвіду, що призводить до переформатування навчання і викладання. Цифрова педагогіка ґрунтується на дії, інтерактивності, співробітництві, впровадженні у навчання технологічних досягнень [2; 7; 11; 12].

Найбільш повним і точним для тлумачення поняття інформаційно-цифрової компетентності є визначення, яке було сформульовано на основі ґрунтовного аналізу кількох національних і міжнародних проєктів та ініціатив: «це набір знань, умінь, ставлень (включаючи здатності, стратегії, цінності та обізнаність), що необхідні для використання інформаційно-комунікаційних технологій та цифрових медіа з метою виконання завдань; вирішення проблем; спілкування; управління інформацією; співробітництва; створення і поширення змісту; та побудови знання ефективно, результативно, відповідно, критично, творчо, самостійно, гнучко, етично, рефлексивно для роботи, спільної діяльності, навчання, спілкування, задоволення споживчих потреб та забезпечення можливостей для реалізації прав» [2, с. 9]. Проте, у сучасній вітчизняній науці це поняття тільки набуває поширення й теоретичного осмислення, але поступово витісняє поняття «інформаційна грамотність» та «ІКТ-компетентність».

Вчителі, які володіють цифровими компетенціями, здатні ефективно будувати освітній процес організовуючи роботу з цифровим поколінням учнів. Сьогодні науковці зазначають, що стратегія роботи з представниками цифрового покоління має виходити з того, що їх практично неможливо інтегрувати в традиційний освітній процес. Необхідна його суттєва трансформація, результатом якої стає побудова нового, цифрового освітнього простору, який сприяв би підвищенню якості освіти.

Дослідниця Коростіль Л.А., яка вивчає способи педагогічної взаємодії з сучасними учнями на основі аналізу їх особливостей констатує, що «Нинішнє покоління учнів, народжених після 2000 року, – це перше повністю цифрове покоління, яке називають «generation Z» або «покоління Z», «цифрові люди», бо вони пов'язані між собою за допомогою мережі Інтернет, YouTube, мобільних телефонів» [6]. 80% учнів використовують інтернет не менше 3 год. на

добу і багато з них сприймають його не як набір технологій, а як середовище існування. Зрозуміло, що інформаційне середовище, у якому живе покоління Z, суттєво впливає на розвиток їх особистості та визначає основні характерні ознаки учнів покоління Z [6]:

- 1) нетерплячість (виросли в онлайн-середовищі та звикають до того, що їхні бажання завжди будуть виконані у віртуальній реальності, але щоб зробити це в реальному житті, часто недостатньо просто натиснути на кнопку);
- 2) зосередження на короткострокових цілях (у всьому прагнуть отримати негайні результати, як в інтернеті);
- 3) залежність від інтернету (спілкуються у соціальних мережах, грають в інтернет-ігри, постійно розповідають про своє життя в блогах);
- 4) фрагментарність образного мислення (не виховані на книгах, а тому максимум, що можуть читати, це – міні-тексти);
- 5) віртуальний світ на першому плані (у виборі між особистою зустріччю та спілкуванням у мережах перевагу надають другому способу);
- 6) техніку знають краще, ніж розуміють почуття людей (запитують не у вчителів і батьків, а в інтернеті);
- 7) розумні виконавці (легко піддаються впливу).

Сучасні цифрові технології у руках вчителів мають можливості для спрямування учнів «покоління Z» у потрібне русло, щоб їхня «цифровість» спряла їхньому розвитку.

Погоджуємось з точкою зору дослідника С. Карплюк, який вважає, що цифровізація сприяє спрощенню освітнього процесу та робить його більш гнучким і пристосованим до сучасного реалій, це не лише інструмент, а середовище існування, яке відкриває нові можливості: навчання в будь-який зручний час, безперервну освіту, можливість проєктувати індивідуальні освітні маршрути, зі споживачів електронних ресурсів стати творцями [3, с. 28-29].

Вважаємо, що необхідність формування цифрової компетентності майбутнього вчителя зумовлена рядом причин:

✓ *Підготовка учнів до майбутнього:* Вчителі, володіючи цифровою грамотністю, готують учнів до успішної роботи та життя в цифровому суспільстві.

✓ *Збільшення залученості учнів:* Інтерактивні завдання, мультимедійні матеріали, онлайн-платформи роблять навчання цікавішим, а освітній процес більш індивідуалізованим.

✓ *Розвиток критичного мислення:* Цифрова грамотність передбачає вміння знаходити, оцінювати та використовувати інформацію з різних джерел, що розвиває в учнів критичне мислення, допомагає їм відрізнити факти від вигадок та формувати власну думку.

✓ *Співпраця та комунікація:* Цифрові інструменти сприяють розвитку навичок співпраці та комунікації, оскільки учні можуть працювати в групах над спільними проєктами, обмінюватися ідеями та здобувати нові знання.

✓ *Покращення якості навчання:* Використання цифрових технологій дозволяє вчителям створювати більш різноманітні та інтерактивні навчальні матеріали

ли, а також отримувати зворотний зв'язок від учнів про їхні досягнення.

✓ *Адаптація до змін*: Освітня система постійно розвивається і вчителі, володіючи цифровою грамотністю, краще адаптуються до нових технологій та методик навчання.

Цифрові інструменти у освітньому процесі забезпечують такі дидактичні можливості: свободу пошуку різної інформації в глобальній мережі; персональність (необмежені можливості для персонального налаштування відповідно до потреб та особливостей здобувачів освіти); інтерактивність (забезпечення багатосуб'єктності в освітній взаємодії); мультимедійність (комплексне залучення різних каналів сприйняття інформації); гіпертекстовість (вільне переміщення по тексту, використання перехресних посилань, довідковий характер інформації тощо); субкультурність (відповідність звичного образу світу для цифрового покоління) [4].

У Кам'янець-Подільському національному університеті у процесі підготовки бакалаврів за спеціальністю 014 Середня освіта (Фізика) перед проходженням здобувачами вищої освіти «Виробничої педагогічної практики у закладах загальної середньої освіти» запропоновано освітній компонент (ОК) вільного вибору «Цифрові інструменти сучасного вчителя». Зауважимо, що виробнича педагогічна практика в ЗЗСО триває протягом двох семестрів (12 тижнів). ОК включає такі змістові лінії: 1) Цифрова трансформація освіти в Україні. Сучасні технологічні та освітні тренди; 2) Віртуальне освітнє середовище для підтримки навчального процесу в ЗЗСО; 3) Особливості організації дистанційного, мобільного та змішаного навчання у ЗЗСО; 4) Цифрові освітні ресурси для подання навчальної інформації з фізики; 5) Цифрові освітні ресурси для розробки цифрових дидактичних завдань з фізики; 6) Цифрові освітні ресурси для моніторингу й контролю навчання учнів у процесі навчання фізики.

Оскільки в сьогоденні освітніх умовах часто використовується дистанційна та змішана форми організації освітнього процесу у ЗЗСО, то майбутні вчителі фізики мають бути ознайомлені з можливостями освітніх платформ для дистанційного навчання, де можна легко організувати навчання для всього класу, чи кількох класів, вести облік, давати завдання та перевіряти їх, а також створювати новий контент. Звичайно, що дистанційне навчання і в ЗВО, і у ЗЗСО не може бути альтернативою очному, але враховуючи реалії нашого часу, воно займає своє важливе місце. Зазначимо, що у нашому ЗВО протягом останніх трьох років освітній процес здійснюється за змішаною формою з використанням технологій дистанційного навчання на платформі MOODLE. Проте, майбутніх вчителів фізики, потрібно озброїти навичками використання цифрових інструментів (як організаторів освітнього процесу у ЗЗСО), якими сьогодні успішно користується освітянська спільнота вчителів.

В умовах воєнного стану в Україні заклади загальної середньої освіти стали осередками, які дали можливість учням отримувати не лише знання, але і психологічну підтримку та відчуття приналежності до однієї спільноти. Для забезпечення комунікації та зворотного зв'язку учасників освітнього процесу

в ЗЗСО популярною стала освітня платформа Google Workspace for Education. Можливості платформи включають усе, що потрібно сучасним ЗЗСО: облікові записи Gmail у домені освітнього закладу, платформу віддаленого навчання, додаток для відеоконференцій, хмарний диск та набір редакторів файлів.

Google Educator Group – об'єднання працівників сфери освіти, де вони навчаються, діляться досвідом з використання цифрових технологій в освітньому процесі. Вони є активними користувачами системи безкоштовних інструментів Google Apps for Education, що надають необхідні технології для освіти та дозволяють поширювати використання цих сервісів у навчальних закладах України.

Серед широкого різноманіття соціальних мережесервісів особлива увага належить застосункам Google, оскільки це найпопулярніша світова компанія, яка надає користувачам інтернету велику кількість продуктів, сервісів та послуг, серед яких більшість можна застосовувати для організації освітнього процесу. Тому єдине освітнє інформаційне середовище ЗЗСО доцільно розгорнути за допомогою застосунків Google, які дають змогу впроваджувати нові форми проведення занять, безпечно зберігати інформацію і обмінюватись даними, організувати спільну діяльність учнів, розвивати навички роботи із цифровими інструментами. Перевагами застосунків Google для організації освітнього процесу є: простота у використанні (потрібно мати електронну адресу; вільний та швидкий доступ до документів та матеріалів з будь-якої частини світу; можливість організації спільної взаємодії з учнями в онлайн-режимі; можливість організації дистанційного навчання; можливість отримання додаткової освіти; можливість створення власних освітніх ресурсів; безкоштовність.

Для створення безпечного освітнього інформаційного середовища у ЗЗСО МОН України рекомендована система Google Workspace for Education, перевагами якої є: безпечна ідентифікація; система інструментів для професійної діяльності освітян; авторизований доступ учасників освітнього процесу; безпечне середовище та відсутність лишньої реклами; можливість організації організаційної, управлінської та методичної діяльності; можливість залучення стороннього програмного забезпечення.

Розглянемо коротку характеристику застосунків Google та можливості їх використання для організації навчання з фізики.

Google Classroom – хмаро орієнтована платформа, призначена спеціально для навчання і є доступною для всіх, хто має обліковий запис Google. Застосунок *Google Classroom* вчитель фізики може використовувати для проведення відеозустрічей з учнями (Google Meet для корпоративних акаунтів інтегрований на цю платформу); створення навчальних курсів та завдань для виконання здобувачами освіти, а також керування ними; можливість прикріплювати до завдань додаткові матеріали (Google Forms, Google Slides, відео з YouTube); є можливість залишення вчителем відгуку чи коментаря в реальному часі, зворотній зв'язок-коментар учня; можливість оцінювати роботи учнів в онлайн-режимі; можливість створення оголошення для учнів, яке всі побачать; планування завдань з на-

вчального предмета на будь-який час; створення завдань різних типів.

Для учнів застосунок *Google Classroom* має такі переваги і можливості: виконання завдань у будь-який час і з будь-якого місця; отримання зворотного зв'язку від вчителя про результати виконаних завдань; можливість взаємодіяти з однокласниками під час виконання завдань; доступ до рекомендованих вчителем цифрових інструментів, без відволікання на їх пошук.

Основним елементом *Google Classroom* є групи, які структурно схожі з форумами, так як дозволяють користувачам легко обмінюватись повідомлення з іншими користувачами. Під час створення Google Класу у полі «Розділ» доцільно вказувати рік його функціонування (наприклад, 2024-2025). Вкладка «Стрічка» призначена для розміщення оголошень, питання до обговорення, необхідних покликань; «Завдання» – для створення завдань різного типу, що пропонуються учням; «Матеріал» – посилання на електронні джерела, електронні підручники, цікаві електронні ресурси для опрацювання; «Опитування» – для відповідей на питання; «Завдання» – для створення завдання для опрацювання, можна надавати рекомендації та приклади щодо виконання завдання. Тут можна прикріплювати документи, презентації, таблиці, посилання на певні ресурси. Можна організувати спільну роботу учнів, можна надати копію для кожного; «Завдання з тестом» – має вбудовану Google Форму, яку необхідно заповнити.

Google Drive – хмарне сховище даних для зберігання своїх дані на серверах у хмарах, якими можна ділитися з іншими користувачами хмар в Інтернеті. Дає можливість організувати спільну роботу учнів в групі, наприклад над проектом. Учитель може створювати папку з інформацією і надавати доступ до неї іншим користувачам через їхню Google пошту. Історію всіх змін, які відбуваються всередині папки зі спільним доступом учитель завжди може побачити.

Об'єктами *Google Діску* (інтегрованими в нього застосунками) є Google Документи, Google Таблиці, Google Малюнки, Google Презентації, Google Форми, Google Сайти, для яких вчитель може налаштувати рівень доступу. Зручно, що усі об'єкти Google Діску можна застосовувати і на комп'ютері, і на телефоні, і на планшеті, а внесені зміни зберігаються автоматично.

Google Документи – для створення, форматування та спільного редагування текстових документів. Широкий набір функцій дозволяє користувачам легко створювати професійно оформлені документи з таблицями, діаграмами, зображеннями та покликаннями на зовнішні ресурси. Є можливість спільної роботи в реальному часі, що ідеально для роботи над проектами.

Google Презентації – для створення та редагування презентацій у віртуальному просторі. Можна конвертувати файли PowerPoint у формат Google Презентацій і навпаки. Презентації є потужним інструментом для вчителів та учнів, який дозволяє створювати різноманітні навчальні матеріали, від простих презентацій до складних інтерактивних уроків. Можна використовувати цей сервіс для пояснення нового матеріалу, проведення узагальнюючих уроків, а також для створення електронних посібників та задачників. Завдяки можливості спільної роботи, Google

Презентації ідеально підходять для проектної діяльності та підготовки до інтегрованих уроків. Завдяки Google-презентаціям можна створювати презентації декількома учнями.

Google Таблиці – для створення, редагування і спільного використання різними користувачами даних у вигляді таблиць, діаграм та графіків. Є можливість конвертувати файли Excel у формат Google Таблиць і навпаки. Можна завантажити багато доповнень, які дозволяють працювати з Google Таблицями більш ефективно.

Google Форми – для створення тестів, які дозволяють оперативно і ефективно перевірити результати навчання з фізики. Контроль знань є дуже важливою ланкою освітнього процесу, від організації якого залежить і сам результат навчання. У процесі контролю виявляються проблеми у знаннях учнів, що дозволяє керувати освітнім процесом, вдосконалюючи форми і методи навчання. Даний сервіс дозволяє створювати запитання різних форматів, додавати зображення та відео з YouTube. Можна створювати, редагувати і заповнювати Форми на будь-якому пристрої, причому, відповіді респондентів зберігаються автоматично у Формі. Є можливість переглянути статистику відповідей у вигляді діаграми або імпортувати в Google Таблиці.

Google Sites – сервіс для створення та розміщення сайтів в інтернеті. Головною особливістю Google Sites є можливість додавати інформацію з інших додатків Google та з інших джерел.

Для організації освітнього процесу у синхронно-му режимі добре себе зарекомендував *Google Meet* для спілкування в режимі реального часу у форматі відеозустрічей. Застосунок має зручний інтерфейс, дозволяє приєднувати до зустрічі до 100 осіб, обмежує час спілкування до 60 хвилин в особистому акаунті. До відеоконференції можна приєднатися за покликанням. Важливо, що відеозустрічі шифруються, тому спілкування є безпечним. Сервіс Google Meet дозволяє виводити на екран для демонстрації учням презентаційні матеріали, відео сюжети, текстові документи. У цьому сервісі є вбудована інтерактивна дошка Google Jamboard для можливості роз'яснювати та ілюструвати матеріал, для обговорення і організації спільної роботи учнів.

Google Jamboard – інтерактивна віртуальна дошка, яка дозволяє вчителю демонструвати ключову інформацію під час уроку в Google Meet (чи Zoom), а також одночасно взаємодіяти з усім класом чи окремою групою учнів у режимі реального часу. У межах одного документу можна створювати до 20 сторінок. Цей інструмент створює ряд можливостей для організації ефективного навчального процесу у віртуальному просторі. Наприклад: фіксувати думки вчителя і учнів різнокольоровими стікерами; створювати записи від руки та перетворювати їх у друкований текст; опитувати за спеціальними шаблонами; завантажувати зображення та текст із Google Діску; приєднуватись за допомогою ПК і зі звичайного смартфона; акцентувати увагу учнів на робочих моментах за допомогою «лазерної вказівки»; зберігати на Google Діску усі напрацювання кожного учня; інтегрувати віртуальну дошку з Google Classroom. За допомогою інтерактивної дошки можна не лише пояснювати навчальний матеріал, а й активі-

зувати увагу учнів та запропонувати їм виконати індивідуальні чи завдання у групах з використанням готових шаблонів. Наприклад, можна організувати перевірку знань учнів з будь-якої теми на уроках фізики шляхом змагання між командами чи запропонувати учням згенерувати ідеї розв'язання деякої задачі шляхом мозкового штурму. Можна запропонувати школярам записати на стікерах фізичні величини та класифікувати їх відповідно до розділів фізики. *Google Jamboard* дозволяє отримати зворотній зв'язок одночасно від усіх учнів класу. В особистих комірках на робочій області учні можуть записати свої відповіді.

Крім використання цифрових інструментів для дистанційного навчання важливо, щоб майбутні вчителі були готові до організації ефективної роботи учнів з особистими гаджетами та спеціальними застосунками. Зупинимось на основних, найпоширеніших цифрових застосунках для вивчення фізики.

Віртуальні лабораторії з фізики є одним з засобів активізації діяльності учнів. Перевагами імітаційного моделювання фізичних явищ і процесів є висока ступінь наочності, можливість учням самостійно «діяти», впливати на хід «експерименту», змінювати умови його проведення. Це викликає в учнів відчуття залученості у процес і зацікавленість до проведення реальних дослідів та самостійних досліджень [14]. Симуляція – це сучасна технологія, яка надає можливість створювати віртуальні моделі різних процесів і систем. Її суть полягає у перенесенні реального об'єкта чи явища у віртуальний простір для аналізу, навчання та тестування. Наприклад для виконання у 8 класі лабораторної роботи з складання електричного кола можна використовувати сайт *Phet Colorad* [1]. Учні спершу необхідно ознайомитись з тим, як користуватись симуляцією, тобто вивчити вікно програми та інструменти, потім запропонувати скласти електричне коло та експериментувати з додаванням чи вилученням елементів кола. Важливо, щоб учні самостійно знаходили свої помилки, тоді ціннішим буде правильний результат. Після використання симуляції учні впевненіше будуть складати реальне електричне коло за відповідною схемою.

Щоб під час навчання з фізики зробити учням доступ до інформації швидким і зручним в українській освіті набирає популярності BYOD-технологія, яка перекладається, як «принеси з собою свій пристрій», або як її називають «технології у кишені» [5]. Це цифрова технологія, за якої активно використовуються мобільні телефони, планшети, ноутбуки та інші пристрої у навчанні. Вона дозволяє педагогам контролювати використання здобувачами освіти особистих інформаційних пристроїв на уроках, демонструючи їм можливість їх використання не тільки для спілкування чи ігрової діяльності, але й у якості навчальних засобів. Натомість в учнів швидше починає формуватися цифрова компетентність.

Використання мобільних пристроїв, особливо використання власних пристроїв учнів, надає більше можливостей для навчання школярів створювати власні навчальні матеріали на додаток до використання пристроїв для доступу до навчального контенту, створеного іншими. Це полегшує вбудовані функції збору даних на мобільних пристроях, включаючи можливість фо-

тографувати та записувати відео, звуки, текст та знаходити інформацію про місцезнаходження. Різноманітні функції та додатки можна додатково використовувати на пристроях учнів для збору інших типів даних, наприклад, інформацію про температуру повітря.

Серед різноманіття засобів нового покоління особливо популярний застосунок *Web 2.0 LearningApps*. З його допомогою можна створювати дидактичні засоби ігрового типу на основі інтерактивних модулів у вигляді додатків та вправ. Для цього передбачено близько тридцяти шаблонів і набір інструментів. Для уроків фізики найкраще підійдуть: *Шаблон вибір* призначений для розробки вправ із вибором правильної відповіді; *Шаблон розподіл*: призначений для розробки засобів, де треба вказати: відповідність: знайти пару, класифікація, числа пряма, таблиця відповідності, пазл; послідовність: розставити по порядку (наприклад, описати фізичну величину, явище, закон за узагальненим планом), хронологічні таблиці (для реалізації принципу історизму); заповнення: створити кросворд з теми чи розділу фізики. *Шаблон «Знайти пару»* рекомендується для використання в процесі розробки завдань типу: співвіднести назву закону і його математичний вираз; вказати фізичне тіло і речовину, з якого воно виготовлене; співвіднести назву явища і його зображення; співвіднести назву закону і портрет ученого, на честь якого названо закон. *Шаблон «Числова пряма»* призначений для реалізації принципу історизму. З його допомогою можна розробляти засоби, у яких є можливість закріплювати знання з питань виникнення і розвитку теплових машин, газових законів, відкриття електрона, протона, нейтрона тощо [4].

Застосунок *Study Stack* дає можливість вчителю, сформувавши блок запитань-відповідей з певної теми, змінювати спосіб їх подання учням: у вигляді флеш-карти, вікторини, відповідності, кросворду і т. ін.

Веб-сервіси *Worditout.com*, *Tagxedo.com*, *Wordart.com*, *Wordcloud.Pagemon.net* призначені для створення інфографіки, зокрема для розробки «хмари слів» та карт пам'яті. Під час вивчення фізики їх можна використати для розробки «хмари термінів» з конкретної теми або розділу. Для цього учителю на основі навчальної програми потрібно вибрати ключові терміни, які учням необхідно засвоїти і включити їх до «хмари».

Для створення карт пам'яті можна використати інструментарій сервісів *Mindomo.com*, *Mindmeister.com*, *Bubbl.us.com*, *Spiderscribe.net*. Карта пам'яті дає змогу охопити все одним поглядом, показати найвагоміше в асоціативних порівняннях та зв'язках. Її доцільно використовувати на уроках фізики, коли здійснюється узагальнення або ж з метою повторення вивченого матеріалу та підготовки до контрольної роботи вдома. Систематизовані дані з теми відображається на одному зображенні, а вся інформація з однієї навчальної теми перетворюється в асоціативні зв'язки навчальних понять.

Physics Toolbox Sensor Suite – застосунок, який дозволяє використовувати датчики мобільних пристроїв учнів для дослідження різних фізичних явищ, таких як рух, звук, світло. Має широкий вибір інструментів для дослідження, що дозволяє зробити вивчення фізики більш цікавим та інтерактивним.

Physics Toolbox Suite – застосунок для мобільних пристроїв з різними інструментами, такими як дослідження руху, аналіз звуку і світла та багато іншого. Дозволяє використовувати вбудовані датчики смартфона для дослідження різних фізичних явищ. Завдяки цьому додатку можна залучити персональні пристрої учнів до виконання експериментів та дослідів фізики на уроці чи під час дистанційних уроків з фізики.

ROQED Science та PHYSICS LAB – два потужні застосунки, які пропонують величезні можливості у вивченні природничих наук. Представляє собою велику колекцію 3D-моделей які можна збільшувати, обертати та розбирати, впроваджуючи незрівнянний рівень наочності. Додаткові 3D анімації багатьох явищ та процесів пояснюють складне простими словами. Може використовуватись на ПК, планшеті чи інтерактивній панелі та зручні у використанні на великому сенсорному екрані.

ROQED Physics Lab – це середовище для моделювання фізичних експериментів (як у справжній лабораторії). Це зручний формат під час нестачі лабораторного обладнання або коли експерименти можуть нести небезпеку.

MyScript Calculator – застосунок-калькулятор, що дозволяє записувати формули за допомогою рукописного введення. Він дозволяє вводити складні формули та отримувати швидко відповідь. Особливо зручним є використання рукописного вводу формул під час роботи на інтерактивній панелі чи дошці.

Готуючи майбутніх вчителів до використання тих чи інших цифрових інструментів на уроках фізики серед усього різноманіття цих засобів варто навчити їх відповідати на серію запитань: *Продумайте, як саме будете застосовувати цей інструмент і яке його завдання? Він потрібен вам лише для активізації учнів в одному класі, чи його можна застосувати до учнів різних класів? Чи допоможе цей інструмент залучити учнів до уроку, чи викличе в них інтерес? Чи є технічні й фінансові можливості у вашого закладу придбати платні онлайн-сервіси? Проведіть опитування учнів чи є у них технічна можливість працювати з інструментом. Чи враховано вікові можливості учнів та складність роботи у певних програмах, а також санітарні норми роботи за електронним пристроєм? Оцініть, як довго можна застосовувати цей інструмент, чи варто шукати нові пропозиції.*

Для оцінки поточного рівня інформаційно-цифрової компетентності можна порекомендувати майбутнім вчителям використати спеціально розроблений національний тест для вчителів на платформі Дія: «*Цифрограм для вчителів*» або тест «*SELFIE для вчителів*», який розроблений Європейською комісією. Для деталізованої самооцінки можна скористатись обома.

Впровадження цифрових технологій є важливим завданням сучасної освітньої системи, що дозволяє надати освітньому процесу гнучкості та мобільності. Для вчителів особливу увагу привертають сервіси Google, які допомагають учителям і здобувачам освіти продуктивно працювати і спілкуватися, де б вони не знаходилися і якими б пристроями не користувалися. Прості в налаштуванні, використанні та управлінні інструменти дозволяють зосередитися на тому, що дійсно важливо.

Слід зазначити, що цифрові інструменти сприятимуть ефективному навчанню лише при наявності у вчителя (викладача) продуманої, добре розробленої програми навчального предмету, а також текстів, презентацій, набору практичних завдань, що сприяють засвоєнню теоретичного матеріалу. Іншими словами, цифрові технології ні в якій мірі не замінюють вчителя з його педагогічною майстерністю, а лише надають нові можливості організації освітнього процесу.

Список використаних джерел:

1. Віртуальна лабораторія PhEt. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/browse>
2. Гаврілова Л.Г., Топольник Я.В. Цифрова культура, цифрова грамотність, цифрова компетентність як сучасні освітні феномени. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 61. № 5. С. 1–11.
3. Гуревич Р., Коношевський Л., Опущко Н. Цифровізація освіти сучасного суспільства: проблеми, досвід, перспективи. *Освітологічний дискурс*. 2022. 3-4 (38-39). DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2022.342>
4. Заболотний В.Ф., Слободянюк І.Ю., Мислицька Н.А. Хмаро орієнтовані технології навчання: навчально-методичний посібник. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2020. 144 с.
5. Здешиц В.М., Здешиц А.В. Використання технології BYOD в освітньому процесі в умовах дистанційного навчання студентів-фізиків: навч. посіб. Кривий Ріг: Літерія, 2022. 185 с.
6. Коростіль Л.А. Покоління Z: пошук способів педагогічної взаємодії. *Народна освіта*: електронне наукове фахове видання. URL: <https://www.narodnaosvita.kiev.ua/Кучерак І.В. Цифровізація та її вплив на освітній простір у контексті формування ключових компетентностей. Інноваційна педагогіка. 2020. Вип. 22. Т. 2. С. 91–94.>
7. Матюшко П. Інтерактивна і цифрова педагогіка для нового покоління [Електронний ресурс]. URL: <http://lftzvar.com.ua/uk/content/interaktyvna-i-cyfrova-pedagogika-dlya-novogo-pokolinnya>
8. Методичні рекомендації щодо формування інформаційно-цифрової компетентності педагогічних працівників. URL: <https://uied.org.ua/wp-content/uploads/2022/07/metodychni-rekomendaciyi-z-rozvytku-cyfrovoyi-kompetentnosti.pdf>
9. Роль цифрових технологій навчання в епоху цивілізаційних змін / Р.С. Гуревич, М.Ю. Кадемія, Н.Р. Опущко, Т.С. Ільницька, Г.М. Плахотнюк. *Інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: збірник наукових праць. 2021. Вип. 62. С. 28–38.
10. Саган О.В. Цифрова дидактика: реалії та перспективи. *Актуальні проблеми фахової підготовки сучасного педагога*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Херсон: Вид-во ХДУ, 2020. С. 435–440.
11. Сачанюк-Кавецька Н.В., Маятіна Н.В., Новак О.М. Цифрова педагогіка у контексті підвищення якості освітніх послуг. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*. 2021. Вип. 80. Т. 2. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. С. 131–135.
12. Тимофєєва І.Б., Нетреба М.М. Упровадження цифрових технологій у підготовку майбутніх педагогів. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Вип. 11. Т. 3. С. 191–195.

13. Ткаченко В.М., Жадан О.С. Використання інтерактивних симуляцій на уроках фізики у старшій школі. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*. 2024. Вип. 14. С. 148-153.
14. *Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи*: зб. матеріалів всеукр. наук. практ. семінару (Київ, 2 березня 2021 р.) / за ред. О.В. Овчарук. Київ: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 2021. 116 с.
15. Чернецький І.С., Сліпукхіна І.А., Поліхун Н.І. Фізика. Прикладні методи інструментальної цифрової дидактики: навчально-методичний посібник. Київ: Мала академія наук України, 2020. 204 с.
5. Zdeschchyts V.M., Zdeschchyts A.V. Vykorystannya tekhnolohiyi BYOD v osviti'omu protsesi v umovakh dystantsiynoho navchannya studentiv-fyzykiv: navch. posib. Kryvyy Rih: Literiya, 2022. 185 s.
6. Korostil' L.A. Pokolinnya Z: poshuk sposobiv pedahohichnoyi vzayemodiyi. *Narodna osvita: elektronne naukovе fakhove vydannya*. URL: <https://www.narodnaosvita.kiev.ua/>
7. Kucherak I.V. Tsyfrovizatsiya ta yiyi vplyv na osvitiyni prostir u konteksti formuvannya klyuchovykh kompetentnostey. *Innovatsiyina pedahohika*. 2020. Vyp. 22. T. 2. S. 91–94.
8. Matyushko P. Interaktyvna i tsyfrova pedahohika dlya novoho pokolinnya [Elektronnyy resurs]. URL: <http://liftzvar.com.ua/uk/content/interaktyvna-i-cyfrova-pedahogika-dlya-novogo-pokolinnya>
9. Metodychni rekomendatsiyi shchodo formuvannya informatsiyno-tsyfrovyoi kompetentnosti pedahohichnykh pratsivnykiv. URL: <https://uied.org.ua/wp-content/uploads/2022/07/metodychni-rekomendacziyi-z-rozvytku-tsyfrovyoi-kompetentnosti.pdf>
10. Rol' tsyfrovyykh tekhnolohiy navchannya v epokhu tsyvilizatsiynykh zmin / R.S. Hurevyeh, M.Yu. Kademiya, N.R. Opushko, T.S. Il'nits'ka, H.M. Plakhotnyuk. *Informatsiyni tekhnolohiyi ta innovatsiyni metodyky navchannya v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiya, teoriya, dosvid, problemy: zbirnyk naukovyykh prats'*. 2021. Vyp. 62. S. 28–38.
11. Sahan O.V. Tsyfrova dydaktyka: realiyi ta perspektyvy. *Aktual'ni problemy fakhovoyi pidhotovky suchasnoho pedahoha: materialy Vseukrayins'koyi naukovо-praktychnoyi konferentsiyi*. Kherson: Vyd-vo KhDU, 2020. S. 435–440.
12. Sachanyuk-Kavets'ka N.V., Mayatina N.V., Novak O.M. Tsyfrova pedahohika u konteksti pidvyshchennya yakosti osvitiynikh posluh. *Naukovyy chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova*. 2021. Vyp. 80. T. 2. Seriya 5. Pedahohichni nauky: realiyi ta perspektyvy. S. 131–135.
13. Tymofeyeva I.B., Ntreba M.M. Uprovadzhennya tsyfrovyykh tekhnolohiy u pidhotovku maybutnykh pedahohiv. *Innovatsiyina pedahohika*. 2019. Vyp. 11. T. 3. S. 191–195.
14. Tkachenko V.M., Zhadan O.S. Vykorystannya interaktyvnykh symulyatsiy na urokakh fizyky u strshiy shkoli. *Zbirnyk naukovyykh prats' fizyko-matematichnoho fakul'tetu DDPU*. 2024. Vyp. 14. S. 148-153.
15. *Tsyfrova kompetentnist' suchasnoho vchytelya novoyi ukrayins'koyi shkoly*: zb. materialiv vseukr. nauk. prakt. seminaru (Kyiv, 2 bereznya 2021 r.) / za red. O.V. Ovcharuk. Kyiv: Instytut informatsiynykh tekhnolohiy i zasobiv navchannya NAPN Ukrayiny: 2021. 116 s.
16. Chernets'kyy I.S., Slipukhina I.A., Polikhun N.I. Fyzyka. Prykladni metodyky instrumental'noyi tsyfrovoyi dydaktyky: navchal'no-metodychnyy posibnyk. Kyiv: Mala akademiya nauk Ukrayiny, 2020. 204 s.

Tetyana POVEDA, Ruslan POVEDA

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University

**FORMATION OF DIGITAL COMPETENCE
OF A FUTURE PHYSICS TEACHER
IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION
OF THE EDUCATIONAL PROCESS**

Abstract. "Digitalization" is a modern trend and a priority direction for the modernization of Ukrainian education. A modern teacher must work with students who are representatives of the digital generation. It is practically impossible to integrate these students into the traditional educational process, therefore its significant digital transformation is necessary. The training of a future teacher in higher education institutions should ensure his ability to navigate the information space, search and critically evaluate information and operate with it in professional activities, readiness to organize the educational process with the wide involvement of digital tools. The digital competence of a teacher is an indicator of his professionalism. The article reveals the features of using the Google Workspace for Education educational platform for schools, and also describes the role of modern applications for teaching physics at school.

Key words: digitalization of education, digital tools, digital competence of the teacher, digital literacy, physics teaching, digital applications for physics lessons.

References:

1. Virtual'na laboratoriya PhEt. Interaktyvni symulyatsiyi dlya pryrodnychykh nauk i matematyky. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/browse>
2. Havrilova L.H., Topol'nyk Ya.V. Tsyfrova kul'tura, tsyfrova hramotnist', tsyfrova kompetentnist' yak suchasni osvitiyni fenomeny. *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya*. 2017. T. 61. № 5. S. 1–11.
3. Hurevyeh R., Konoshevs'kyy L., Opushko N. Tsyfrovizatsiya osvity suchasnoho suspil'stva: problemy, dosvid, perspektyvy. *Osvitolohichnyy dyskurs*. 2022. 3-4(38-39). URL: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2022.342>
4. Zabolotnyy V.F., Slobodyanyuk I.Yu., Myslits'ka N.A. Khmaro oriyentovani tekhnolohiyi navchannya: navchal'no-metodychnyy posibnyk. Vinnytsya: TOV «Nilan LTD», 2020. 144 s.

Отримано: 25.08.2024