

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

*Олена Міхно,
Новопетрівська філія Петропільського ліцею
Широківської сільської ради
Запорізького району Запорізької області*

Ми живемо в період швидких змін: ще декілька десятків років тому ми дивилися фільми у звичайних кінотеатрах, а вже сьогодні вдягаємо окуляри віртуальної реальності та поринаємо у вигаданий простір. Світ змінюється, тож учителі мають крокувати в ногу з часом.

Вередливих школярів зацікавити не так уже й легко, але у цьому можуть допомогти сучасні цифрові технології. Саме вони допомагають педагогам проводити заняття більш енергійно, результативно, емоційно та насичено. Нові методики можуть «оживити» заняття відео- та аудіоінформацією, віртуальною лабораторією і проведеними онлайн-експериментами із фізики тощо.

Ключові слова: інформатизація, інформаційно-комунікативні технології, інформаційно-цифрові ресурси, методика застосування цифрових ресурсів, моделі фізичних явищ, навчання фізики із застосуванням цифрових ресурсів, наочність з фізики.

Постановка проблеми. Концепція реалізації державної політики в умовах реформування освітньої системи розглядає інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) в освітньому процесі як «інструмент забезпечення успіху» Нової української школи (НУШ). Вдосконалення закладів загальної середньої освіти потребує впровадження в навчальний процес нових освітніх технологій. Одним із шляхів створення такого закладу освіти є застосування цифрових технологій у навчальному процесі. Інформаційно-цифрова компетентність передбачає впевнене і водночас критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій сучасною людиною XXI століття в повсякденному житті, у професійній діяльності, публічному просторі та приватному спілкуванні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Концепція модернізації освіти, яка базується на «Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти» [2, с. 2–9], орієнтована на реалізацію компетентнісного підходу в освіті, на формування ключових (базових, універсальних) компетентностей, тобто готовності учнів використати набуті знання, навчальні вміння і навички, а також засоби діяльності в житті для виконання практичних і теоретичних завдань. У статті 12 Закону України «Про освіту» [3] зазначається «Метою повної загальної середньої освіти є всебічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання

впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, відповідальності, трудової діяльності та громадянської активності. Досягнення цієї мети забезпечується шляхом формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для успішної її реалізації в повсякденному житті.

У пояснювальній записці оновлених навчальних програм 10–11 класів написано, що «в основу побудови змісту та організації процесу навчання фізики покладено компетентнісний підхід, відповідно до якого кінцевим результатом навчання предмета є сформовані певні компетентності як здатності здобувача освіти застосовувати свої знання в навчальних і реальних життєвих ситуаціях, повноцінно брати участь в житті суспільства, нести відповідальність за свої дії» [2, с. 2–9]. Виокремлення в навчальних програмах таких наскрізних ліній ключових компетентностей, як «Екологічна безпека й сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність», спрямоване на формування в учнів здатності застосовувати знання і вміння у реальних життєвих ситуаціях [7].

Головна мета впровадження цифрових технологій полягає у реалізації державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про освіту» щодо посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх рівнях; створенні науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу молоді та професійної компетентності науково-педагогічних працівників [1]

Про те, що потрібно поєднувати науки в школі, працювати на їхню практичну направленість говорять вже давно, посилаючись на тести PISA та приклади країн Північної Америки, Європи.

Наявність підвищеного інтересу до різних аспектів цифрових технологій засвідчують численні публікації вітчизняних науковців. Питанням впровадження інноваційних технологій в сучасну освіту займалися українські вчені М. Головань, Ю. Горошко, А. Єршов, Т. Чепрасова. Науковці досліджують проблеми і перспективи використання цифрових технологій. Разом із тим, практичні питання щодо реалізації цифрових технологій у школі залишаються недостатньо вивченими.

У методичних рекомендаціях щодо впровадження цифрових технологій у навчальних закладах України зазначається, що з метою мотивації учнів до науково-дослідної діяльності викладачам необхідно використовувати у своїй роботі напрацювання таких науково-педагогічних працівників, як Т. Андрущенко, С. Буліга, С. Бревус, В. Величко, С. Гальченко, Л. Глоба, К. Гуляєв, В. Камишин, Е. Клімова, О. Комова, О. Лісовий, Л. Ніколенко, Р. Норчевський, М. Попова, В. Приходнюк, М. Рибалко, О. Стрижак, І. Чернецький та інших.

Мета статті – обґрунтування ефективності застосування цифрових технологій у процесі навчання фізики в закладах загальної середньої освіти.

Виклад основного матеріалу. Впровадження в життя будь-яких нових технологій, зокрема цифрових, – процес, безумовно, тривалий і несе в собі

масу невідомих ще викликів та небезпек для людства. Дослідивши тенденції цифрового контенту та те, як з 2020 року змінено наше майбутнє цифрового освітнього контенту, можемо прослідкувати зміни, які відбуваються в навчально-виховному процесі.

Багато навчальних закладів були змушені розробити комплекс рішень, перш ніж учні змогли безпечно повернутися до навчального закладу або перейти на ефективну онлайн-програму.

Виявилось, що більшість викладачів недостатньо підготовлені до використання цифрових рішень, необхідних для залучення учнів вдома, часто без достатньої підготовки чи чітких очікувань. Навіть у вищій освіті, корпоративному навчанні та професійному розвитку, де цифрові інструменти та зміст були більш поширеними, викладачі та студенти виявилися недостатньо підготовленими до повного переходу до цифрового навчання.

Хоча за останні роки цифровий освітній контент досяг величезних успіхів, освітня індустрія зазвичай відстає, коли справа доходить до комунікації та гейміфікації у цифрових досягненнях. Незважаючи на те, що цифровий освітній контент є потужним інструментом, установи та викладачі, які створюють цей контент, все ще досить новачки в тому, щоб включити його в щоденні плани уроків або курсові роботи.

Це вагання щодо адаптації до цифрових типів навчального контенту призвело до того, що освітні системи у всьому світі були погано підготовлені до адаптації до драматичних змін, які раптово спричинили їх під час пандемії COVID-19.

Від груп у дитячому садку до корпоративних навчальних семінарів для керівників – кожна навчальна установа шукає додаткові способи використання цифрових інструментів і контенту для кращого розуміння та адаптивності. Ця зміна ставлення задасть нову траєкторію для майбутнього цифрового контенту в освіті. Коли навчальне середовище повернеться до нормального стану, заклади зможуть використовувати ці інноваційні нові методи навчання для створення більш стійкого цифрового навчального середовища [9].

Хоча в майбутньому весь цифровий контент буде набагато ціннішим для освіти, ці певні тенденції, швидше за все, стануть основою всього спектру освітніх середовищ.

Перехід на цифрове навчання у 2020 році для багатьох педагогів супроводжувався негайним усвідомленням того, що ефективна освіта та залучення до віртуальних просторів несуть нові виклики. Учні намагаються звернути увагу на онлайн-контент, який інакше вивчався б на семінарах, лекціях, у лабораторіях або в аудиторіях.

Оскільки окремі педагоги почали впроваджувати нові способи привернути увагу своїх учнів, тематичні дослідження попередніх успіхів із включенням цифрового вмісту за допомогою нових методів, таких як доповнена реальність та гейміфікація, отримали певні підтверджуючі результати завдяки імпровізованим експериментам новаторів у цій галузі.

Педагоги тільки починають використовувати переваги розширення технологічних інструментів, доступних для студентів. Оскільки навчальна програма починає розвиватися не тільки усно, а ще й письмово, такі інструменти, як доповнена реальність, матимуть надзвичайний вплив на надання контексту ідеям та навчанню далеко за межі того, що викладач може виразити голосом та шматочком крейди. Оскільки ця технологія може значно збільшити рівень навчання від початкової школи до вищої освіти та професійної підготовки, ймовірно, відбудеться відродження впровадження інструментів, заснованих на доповненій реальності, на всіх рівнях освіти.

Хоча гейміфікація не є чимось новим в освіті, вона пропонує основу для впровадження нових інструментів та технологій, які можуть бути набагато цікавішими, ніж традиційний цифровий контент. Комп'ютерні ігри на базі фізичних явищ з'явилися для студентів ще на зорі цифрового навчального контенту. Оскільки педагоги прагнуть залучити студентів до цифрових курсових робіт, гейміфікація стала більш поширеною.

У минулому часто негативно ставилися до дистанційного навчання. Заочна та онлайн-освіта зазвичай розглядалися як менш вартісні, ніж індивідуальне навчання, і хоча професійні установи та корпорації часто мали багату культуру навчання, цифрові навчальні курси часто розглядалися як відмова від відповідальності за довготривале навчання. Зміни по відношенню до такого виду отримання знань відбулися у 2020 році. Наразі дистанційна освіта переходить у формат індивідуального навчання у плані надійності та методології.

Однак мобільне навчання пропонує не тільки дистанційну освіту. Багато рішень та типів цифрового вмісту доступні спеціально для навчання у відповідному контексті. Можливість використання мобільних пристроїв у будь-якому місці дає змогу педагогам навчатися там, де цього вимагає зміст конкретного уроку.

Системи управління навчанням не є чимось новим в освіті. Навіть ті, кому за тридцять років, напевно, пам'ятатимуть досвід свого навчання з ранніми піонерами, такими як Blackboard, та головні болі цих ранніх систем. З тих пір багато сервісів пройшли довгий шлях, але не скрізь. Хоча на початку 2020 року у багатьох навчальних закладах та корпораціях існував певний тип онлайн-платформ, стало очевидним, що ці рішення були не готові впоратися зі збільшенням раптово потрібної від них корисності [5].

Онлайн-сервіси часто розглядали як адміністративні та організаційні системи – це те, для чого студенти повинні шукати навчальну програму або оцінку, або професіонали, щоб ознайомитись із майбутніми термінами щодо сертифікації, інформації про навчання та інших деталей адміністративної роботи. Віддалена робота, пов'язана з пандемією COVID-19, принесла різкі негативні зміни в освіту, що свідчить про наявність прогалин у системі онлайн-навчання.

У результаті онлайн-сервіси працюють над розробкою більш надійних бібліотек змісту, які б служили цифровим середовищем із повним спектром послуг як для педагогів, так і для студентів.

Хоча освітяни у всьому світі бачать повернення до нормального життя на горизонті, освіта, швидше за все, ніколи не повернеться до колишньої норми. Коли індивідуальна освіта знову стане безпечнішою і набуде розповсюдження, – це послужить негайним поштовхом до інтеграції більш гібридизованих засобів цифрового вмісту із традиційними методами освіти. Цей ренесанс цифрового контенту в освіті створить нову модель для галузі, яка є більш адаптивною, ефективною та привабливою для учнів.

Цей імпульс значно змінить освіту та переплете її майбутнє з цифровим контентом. Освітняни по всьому світу з нетерпінням чекають можливості закатати рукави і приступити до роботи. Тож майбутнє, на наш погляд, виглядає яскравим, оскільки разом із технологіями вони прокладають кращий шлях до якісної освіти в майбутньому.

У процесі дослідження доведено, що раннє залучення дітей до цифрових ресурсів може підтримати не лише розвиток креативного мислення та формування компетентності дослідника, а й сприяти кращій соціалізації особистості, тому що розвиває такі навички, як співробітництво, комунікативність і творчість.

Було з'ясовано, що в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні вчать ся знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок, фокусувати увагу на формуванні практичних навичок, знань, умінь. Структура уроку повинна включати основні предметні знання, узагальнені (наскрізні) поняття, наукові та інженерні навички.

Використання цифрових ресурсів на практиці – це прекрасна можливість навчити учнів мислити та знаходити необхідну інформацію, вирішувати складні завдання, приймати рішення, організовувати співпрацю з іншими учнями та вчителем. Учень вчиться створювати ідеї та втілювати їх в життя, презентувати результати власних досліджень.

Запровадження цифрових ресурсів в навчання має відбуватися поступово і без очікувань, на засадах особистісного-зорієнтованого, діяльнісного й компетентнісного підходів. З метою залучення учнів до практичної діяльності бажано розширити діапазон форм і методів навчання, способів навчальної взаємодії та надати перевагу засвоєнню навчального матеріалу під час процесу екскурсій, квестів, інтегрованих уроків, конкурсів.

Практика показала плідність інтеграції, виявила перспективи подальшого розвитку та вдосконалення такого підходу до навчання. Застосування інтеграційних форм навчання сприяє взаєморозумінню і поліпшенню співпраці вчителів та учнів у процесі навчання, дає можливість ширше використати потенційні можливості змісту навчального матеріалу та розвинути здібності учнів.

Для формування предметних компетентностей учнів учитель має спиратися на систему інтегрованих завдань, спрямованих на застосування знань для розв'язування задач у змодельованих життєвих ситуаціях. Впровадження в освітній процес цифрових ресурсів дозволить сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця. В закладах загальної середньої освіти дає принципово нову модель природничо-математичної освіти з новими можливостями й результатами, як для вчителів, так і для учнів. На сьогоднішній день існує нагальна потреба в підготовці та перепідготовці вчителів, які б могли працювати в даному напрямі й перевести процес впровадження цифрових ресурсів з поодинокого на масовий рівень. Потрібно забезпечити навчальні заклади необхідними матеріальними ресурсами (конструкторами, комп'ютерами тощо). Переглянути підходи до оцінювання і стимулювання всіх учасників.

Однак існують і труднощі в реалізації педагогічного досвіду з впровадження елементів цифрових ресурсів у навчання природничо-математичних дисциплін, такі як недостатня готовність до співпраці деяких учителів-предметників, не завжди технічні можливості школи відповідають задумам та ідеям.

Сучасність вимагає нових підходів до навчального процесу, нових методів, форм подання навчальної інформації. Вона вимагає, щоб над матеріалом, який вивчається, учень розмірковував, бачив зв'язок з іншою інформацією і послідовність між нею. А також шукав відповіді на запитання, які виникають у процесі навчання, що збуджує процес мислення, яке призводить до бажаного запам'ятовування і сприяє розвитку пам'яті. В учнів зникає страх зробити помилку, а виникає прагнення виправити, знайти відповіді, щоб більше помилок не виникало. З'являється вміння вирішувати і виправляти власні помилки однокласників. Процес навчання стає процесом дослідження.

Учителям фізики потрібно застосовувати сучасні освітні програми, оскільки цифрові технології активно з'являються на моніторах наших гаджетів. За статистичними даними, у підготовці вчителів фізики має значення впровадження експериментальних і лабораторних досліджень, що, в свою чергу, допомагає вирішити міжпредметні зв'язки – засвоїти поняття і методи, що відносяться до статистики, математики, інформаційних технологій. Також застосування сучасних цифрових технологій постає ефективним способом мобілізувати дослідницьку діяльність як вчителя фізики, так і учня.

Висновки. Отже, розглянувши питання «Ефективність застосування цифрових технологій у процесі навчання фізики в закладах загальної середньої освіти», можна зробити такі висновки. Ми з'ясували, що цифрові ресурси – це будь-яка інформація, збережена на цифрових носіях, яка може використовуватися в освітніх цілях. Відповідно, певні цифрові ресурси можуть сприяти розвитку науково-технічних компетентностей учнів і розв'язанню проблеми браку інженерних кадрів. На сьогоднішній день це є одним із головних трендів у світовій освіті, реалізація якого передбачає проектне та інтегроване

навчання. Вони закладають інтерес до дослідницької діяльності та готують дітей до життя у технологічно розвиненому житті. Дані уроки побудовані на реалізації конкретного проєкту, застосуванні науково-технічних знань у реальному житті, також набутті знань через гру та конструювання пристроїв і механізмів в онлайн-режимі через запам'ятовування фактів, а також розуміння і формування практичних навичок і умінь.

Урок з використанням персонального гаджета – це як цілісний урок, так і етап певного уроку, або фрагмент завдання, на який учні будуть очікувати і подумки із захопленням переживати. Мультимедіа дозволяє оживити урок, зв'язати його з дійсністю, забарвити різними фарбами почуттів, озвучити урок музикою, звуками природи. Зіставити власні спостереження, надихнути на бажання побачити це в дійсності, збагатити власний досвід.

Я вважаю, що такі уроки:

1. Розвивають у дітей креативне мислення.
2. Навчають по-іншому сприймати прочитаний або прослуханий текст.
3. Повніше й точніше висловлюють свої думки.
4. Проявляють свої індивідуальні можливості.
5. Долають певні труднощі в навчальній діяльності.
6. Будують творчий процес майже самостійно.

Усе це дозволяє вивести сучасний урок на якісно новий рівень, тобто підвищити статус учителя, впровадити в навчальний процес інформаційні технології, розширити можливості ілюстративного супроводу уроку, використати різні форми навчання та види діяльності в межах одного уроку, ефективно організовувати контроль знань, вмінь та навичок учнів, полегшити та вдосконалити розробку творчих робіт, проєктів, рефератів.

Компетентнісний підхід до навчання змінює деякі принципи навчання та ставить нові виклики для вчителів та учнів. Тепер замість того, щоб просто накопичувати знання, необхідно збагачувати досвід та розвивати навички. Це розширює можливості використання сучасних інструментів та пристосування під час навчання. Однак на уроках фізики використання сучасних гаджетів та програмного забезпечення не є звичайним явищем практики. Водночас уроки фізики дають багато можливостей для застосування цифрових технологій. Поєднання спеціалізованих програм, мобільних пристроїв і хмарних технологій, особливо в лабораторних майстернях, матимуть позитивний вплив на формування інформаційно-цифрової компетентності учнів. Це також покращить навички використання цих інструментів, позитивно вплине на результати вимірювань (зменшить похибку вимірювання) та буде розширювати діапазон табличних даних, формувати графіки залежності різних фізичних величин. Перспективи подальших досліджень спрямовані на розробку методів і прийомів для модернізації фізичного обладнання на основі сучасного програмного забезпечення та обладнання для забезпечення розвитку інформаційної та цифрової компетентності учнів.

Список використаних джерел:

1. Вольянська, С. Є. (2016). STEM-освіта. *Довідник сучасного педагога*. Харків : Основа, 2016. С. 124–125.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. *Математика в школах України*. 2017. № 6. С. 2–9.
3. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 05.05.2023).
4. Засипко, А. В. (2015). Інноваційні форми і методи позакласної роботи. *Фізика в школах України. Позакласна робота*. № 1. С. 2–5.
5. Інструментів для дистанційного навчання – добірка НУШ. URL: <https://nus.org.ua/articles/30-instrumentv-dlya-dystantsijnogo-navchannya-dobirka-nush/> (дата звернення 05.05.2023).
6. Mottmann, J. (1999). Innovations in physics teaching. *The Physics Teacher*. # 37. P. 74–77.
7. Навчальна програма з фізики для учнів 10–11 класів; авторський колектив під керівництвом В. М. Локтева. URL: <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> (дата звернення 05.05.2023).
8. Пометун, О. (2007). Енциклопедія інтерактивного навчання. Київ : А.П.Н, 141.
9. Як технічно організувати дистанційне навчання – покрокова інструкція. URL: [https://nus.org.ua/articles/yak-tehnichno-organizovaty-dystantsijne-navchannya-pokroкова-instruktsiya/](https://nus.org.ua/articles/yak-tehnichno-organizuvaty-dystantsijne-navchannya-pokroкова-instruktsiya/) (дата звернення 05.05.2023).

MIKHNO O. EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TEACHING PHYSICS IN INSTITUTIONS OF GENERAL SECONDARY EDUCATION

We live in a period of rapid changes: a few decades ago we watched movies in ordinary cinemas, and today we put on virtual reality glasses and immerse ourselves in a fictional space. The world is changing, so teachers have to keep up with the times.

It is not so easy to interest cranky schoolchildren, but modern digital technologies can help with this. It is they who help teachers conduct classes more energetically, effectively, emotionally and richly. New methods can "enliven" classes with video and audio information, a virtual laboratory and conducted online physics experiments, etc.

Key words: informatization, information and communication technologies, information and digital resources, methods of using digital resources, models of physical phenomena, teaching physics with the use of digital resources, visualization in physics.

Надійшла до редакції 06.05.2023 р.