

the possibilities of using modern cloud technologies in educational practice. The importance of innovative technologies in the context of STEM education is described. It is substantiated that the implementation of cloud technologies in the educational process during the teaching of the disciplines of the natural and mathematical cycle will increase the quality of education and ensure the activity of all subjects of the educational process. The au-

thors demonstrated some examples of the use of cloud services, which provide wide opportunities for creating various educational situations.

Key words: STEM education, natural and mathematical disciplines, cloud technologies, innovative technologies, educational environment, informational competences, educational activity.

Отримано: 29.09.2023

УДК 378.146:53

DOI: 10.32626/2307-4507.2023-29.80-84

Анна ТКАЧЕНКО¹, Валерій ГРИЦЕНКО², Людмила КУЛИК³

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

e-mail: ¹av.tkachenko7@ukr.net, ²grycenko@ukr.net, ³kulyk1211@gmail.com;
ORCID: ¹0000-0002-5326-1840, ²0000-0001-5881-3491, ³0000-0001-8636-358X

РОЗВИТОК МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ В УМОВАХ РЕАЛІЗАЦІЇ МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Анотація. Стаття присвячена питанням трансформації професійно-методичної підготовки майбутніх вчителів фізики та інформатики у закладах вищої освіти. Проаналізовано сучасні тенденції оновлення змісту фахової підготовки майбутніх вчителів фізики та інформатики на основі засадничих положень Концепції Нової української школи. Обґрунтовано необхідність оновлення та/або удосконалення професійної підготовки майбутніх вчителів відповідно до актуальних тенденцій реформування освітньої галузі й запровадження інноваційних методик, методів і засобів навчання, які б забезпечували відповідність особистісних якостей і набутих компетентностей випускників ЗВО потребам та вимогам сучасного ринку праці. У статті окреслено важливість підготовки інноваційного вчителя до організації та реалізації проєктної технології навчання у закладах загальної середньої освіти. Описано етапи роботи здобувачів освіти (майбутніх вчителів) щодо організації проєктної діяльності учнів. Розроблено орієнтовний «Шаблон методичного паспорту навчального проєкту», відповідно до якого студенти розробляють сценарії реалізації навчальних проєктів в освітньому процесі сучасної школи. Подано приклад сценарію навчального проєкту, розробленого студентами, який пройшов успішну апробацію під час проходження здобувачами освіти педагогічної практики у закладах загальної середньої освіти.

Ключові слова: навчальний проєкт, підготовка майбутніх вчителів фізики та інформатики, методика навчання фізики, мультидисциплінарність в освіті.

Актуальність досліджуваної тематики обумовлена сучасними тенденціями реформування системи освіти в Україні, зокрема повної загальної середньої освіти. Наразі освітня парадигма реалізується шляхом створення та поетапного розвитку Нової української школи (НУШ), ключові засадничі положення якої детально окреслено у Концепції нової української школи [1] та регламентовано Концепцією реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [2]. Передбачені Концепцією НУШ докорінні зміни та інноваційні перетворення у системі шкільної освіти висувають нові вимоги до підготовки вчителів НУШ.

Одним із модерних напрямів розвитку загальної середньої освіти в Україні визначено «створення сучасного освітнього середовища, яке забезпечить необхідні умови, засоби і технології для навчання учнів» [2, с. 1], в основу якого закладено дослідницьку стратегію активного навчання (STEM-освіту) та компетентнісну технологію навчання, що реалізується з урахуванням основних Рекомендацій Європейського Парламенту та Ради Європейського Союзу «Про основні компетентності для навчання протягом усього життя – європейські еталонні рамки» [3]. Створення такого навчального середовища безпосередньо реалізується вчителем.

Тому фахова підготовка майбутніх вчителів у закладах вищої освіти (ЗВО) потребує оновлення, удосконалення відповідно до теперішніх тенденцій реформування освітньої галузі та запровадження інноваційних методик, методів і засобів навчання, які б забезпечували відповідність особистісних якостей і набутих компетентностей випускників ЗВО потребам та вимогам сучасного ринку праці взагалі та НУШ зокрема.

Питання підготовки майбутніх вчителів є актуальними повсякчас, вони не втрачають своєї гостроти на будь-якому етапі розвитку суспільства. Методичний аналіз останніх досліджень і публікацій, що стосуються проблематики фахової підготовки майбутніх вчителів у ЗВО, переконливо засвідчує її нагальність та важливість. Наукові розвідки відомих вітчизняних дидактив-сучасників присвячені питанням якісної організації фахової підготовки майбутніх вчителів до майбутньої професійної діяльності, добору змісту, форм, методів та засобів реалізації освітнього процесу з підготовки компетентного вчителя нового покоління. На думку дослідниці Вишківської В.Б. [10] «найближча перспектива професійної діяльності педагога в умовах трансформації української освіти виявляється в дискурсі реалізації завдань модернізації освіти, що визначають пріоритет розвитку особистості, адекватної сучасним тенденціям розвитку

суспільства». Вона наголошує, що трансформація фахової підготовки майбутнього вчителя у ЗВО спрямована не лише формування професійних якостей майбутніх учителів, а передбачає виховання у дусі поєднання національних та загальнолюдських цінностей, активної громадянської позиції. Дослідниця зазначає, що освітні компоненти освітньо-професійної програми підготовки здобувачів – майбутніх учителів мають бути побудовані у такий спосіб, щоб студенти пройшли всі етапи професійного становлення, які б забезпечували формування у них цілісного досвіду самостійної квазіпрофесійної діяльності. У науковому дослідженні В.Ю. Ковальчук наскрізно простежується теза про те, що сучасний учитель «має бути висококваліфікований і далекоглядний професіонал, свідомий та відданий патріот України, тонкий психолог, котрий володіє інформаційними та педагогічними технологіями» [11, с.15]. Науковець О. Школа визначає педагогічну практику як важливий елемент фахової підготовки майбутнього вчителя фізики, що обумовлено «необхідністю поєднання глибоких теоретичних знань з цілеспрямованою практичною підготовкою та систематичним залученням майбутніх учителів до роботи в умовах реального навчального закладу» [12, с.272]. Методологічні основи професійної підготовки майбутніх учителів окреслено у наукових роботах Ю. Бабанського, В. Безпалько, І. Беха, С. Гончаренка, І. Зязюна, Н. Кузьміної, В. Кременя, Н. Ничкало, М. Скати́на та ін.

Також варто зазначити, що у Професійному стандарті вчителя [4] визначено загальні та професійні компетентності вчителя закладу загальної середньої освіти. Тому фахова підготовка майбутніх учителів має забезпечувати формування та розвиток відповідних компетентностей.

Високо оцінюючи наявні наукові розвідки та методичні напрацювання щодо фахової підготовки майбутніх учителів фізики та інформатики, можемо сказати, що потребує більш детального дослідження проблема підготовки майбутніх учителів фізики та інформатики до реалізації проектної технології навчання як засобу реалізації мультидисциплінарності освіти.

Реалізація методу проектів на уроках у сучасній школі передбачена навчальними програмами у кожному класі з кожної навчальної дисципліни. У підручниках та навчальних програмах наведено орієнтовний перелік тем навчальних проектів, рекомендованих для виконання учнями. Тому формування готовності майбутніх учителів до організації проектної діяльності учнів набуває важливого значення під час організації фахової підготовки майбутніх учителів у ЗВО. Попередні наші дослідження [6-9] стосувалися можливих шляхів формування професійно-педагогічної компетентності майбутніх учителів фізики та інформатики та визначення умов ефективного формування готовності до застосування методу проектів у майбутній професійній діяльності.

Цикл професійної підготовки майбутніх учителів фізики (з додатковою професійною кваліфікацією «вчитель інформатики») у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького представлений освітніми компонентами (ОК), спрямованими на формування та розвиток професійно-методичних

компетентностей сучасного вчителя: «Шкільний курс фізики та методика його викладання», «Шкільний курс інформатики та методика його викладання», «Технологія проектної діяльності», «Сучасні ІКТ в методиці навчання фізики та інформатики», «Новітні інформаційні технології в освітньому процесі». Змістове наповнення зазначених ОК передбачає окремі навчальні модулі, присвячені питанням реалізації STEM-освіти та питанням організації проектної діяльності учнів.

Методичне забезпечення ОК «Технологія проектної діяльності» розроблено з урахуванням ключових засадничих положень НУШ та спрямоване на формування готовності майбутніх учителів фізики та інформатики до організації та реалізації проектної технології у сучасній загальноосвітній школі. Зміст ОК передбачає вивчення теоретичних модулів та виконання здобувачами практичних модулів. Теоретичний модуль «Метод проектів у навчанні» спрямований на вивчення історії виникнення методу проектів, аналізу іноземного та вітчизняного досвіду реалізації методу проектів у школі, а також ознайомлення з класифікацією навчальних проектів та вимогами до них. Практичний модуль навчальної дисципліни «Методика організації проектної діяльності учнів на уроках фізики та інформатики» передбачає розробку студентами сценаріїв навчальних проектів з фізики, з інформатики та інтегрованих навчальних проектів (див. рис. 1). Сценарії навчальних проектів мають містити поетапний план реалізації навчального проекту та наступні структурні елементи:

Тема проекту:

Клас:

Мета проекту:

навчальна _____
розвивальна _____
виховна _____

Компетентності:

ключові _____
предметні _____

Ключові питання проекту (проблемні питання):

Очікувані результати проекту:

Стратегія та механізми досягнення мети та вирішення поставлених завдань:

- 1 ЕТАП – ПІДГОТОВЧИЙ
- 2 ЕТАП – ВИКОНАВЧИЙ
- 3 ЕТАП – ПІДСУМКОВИЙ

З метою формування у здобувачів освіти уявлень про послідовність створення плану реалізації проектної технології навчання у майбутній професійній діяльності ми пропонуємо студентам на практичних заняттях із зазначених навчальних дисциплін пройти усі етапи проектної діяльності: від планування до реалізації. Методика організації квазіпрофесійної діяльності студентів-майбутніх учителів фізики та інформатики в аспекті застосування проектної технології навчання в освітньому процесі сучасної школи в змодельованих умовах шляхом залучення їх до розробки етапів реалізації навчальних проектів передбачає дотриман-



Рис. 1. Шаблон методичного паспорту навчального проєкту та етапи роботи студентів над навчальним проєктом

на загальнодидактичних вимог: усвідомлення студентами теоретичної і практичної значущості навчальних проєктів та проєктної технології навчання для їх професійного зростання та формування фахових компетентностей (значущість в дослідницькому і творчому плані методу проєктів на сучасному уроці); забезпечення професійного спрямування та практичної реалізації запропонованих студентам навчальних проєктів; структуризація студентами змістової частини проєкту (планування етапів виконання проєкту); визначення обсягу і змісту самостійної роботи кожного учасника проєкту. Такий методичний підхід сприяє формуванню у майбутніх вчителів спрямованості на самостійну продуктивну діяльність та здатностей до створення та впровадження інновацій у майбутній професійній діяльності; використання дослідницьких методів та STEM-технологій; застосування диференційованого підходу у використанні проєктних технологій

навчання; визначення методично обґрунтованих та педагогічно виважених форм, методів та засобів контролю за виконанням проєкту відповідно до рівня складності завдань проєкту та творчості у його реалізації. Під час проходження виробничої педагогічної практики студенти проводять апробацію та корекцію авторських сценаріїв навчальних проєктів.

Створені студентами сценарії навчальних проєктів проходять апробацію під час виробничої педагогічної практики.

Наводимо приклади сценаріїв навчальних проєктів, розроблених студентами, та апробованих під час педагогічної практики (див. рис. 2).

Фахова підготовка майбутніх вчителів фізики та інформатики передбачає набуття студентами відповідних вмінь, навичок та здатностей, визначених у Професійному стандарті вчителя, а саме – грома-

Навчальний проєкт «Створення WEB-сайту «РОЗВИТОК НАУКИ І ТЕХНІКИ» з використанням мови розмітки гіпертексту HTML» (для учнів старшої школи)



Компетентності:

а) ключові:

- спілкування державною мовою;
- математична компетентність;
- основні компетентності у природничих науках і технологіях;
- інформаційно-цифрова компетентність;
- уміння вчитись впродовж життя.

б) предметні:

- умінні безпечно працювати з комп'ютерним і комунікаційним обладнанням, використовувати засоби захисту даних;
- здатності логічно та критично мислити у процесі планування та організації діяльності, зокрема навчальної;
- здатності спілкуватися та співпрацювати з використанням ІКТ для виконання різноманітних завдань, у тому числі комплексних;
- готовності дотримуватися правових і морально-етичних норм під час роботи з даними та програмними продуктами, а також у комп'ютерних мережах.

2 ЕТАП - ОСНОВНИЙ

В ході уроків створення веб-сайту було чітко розподілено ролі (дизайнерська, режисерська) на кожному етапі роботи.

Дизайнерська група:

- визначає структуру майбутнього веб-сайту;
- розробляє веб-дизайн, навігацію;
- підбирає звуковий супровід.

Режисерська група:

- здійснює відбір інформації (текстові документи, фотографії) заповнення контенту;
- виконує верстку сайту, встановлює гіперпосилання;
- підбір хостингу для розміщення веб-сайту;
- тестування на кожній із стадій реалізації проєкту.

Тема проєкту:

«Створення Web-сайту «Розвиток науки і техніки» з використанням мови розмітки гіпертексту HTML»



Клас: 11
Тип проєкту: дослідницький, груповий, довготривалий(3 тижні)
Мета:

Навчальна: Формувати вміння практичного застосування знань, умінь і навичок створення веб-сторінки з використанням текстових та графічних гіперпосилань, мультимедійних та графічних елементів; повторити правила та особливості використання тегів мови розмітки гіпертексту для створення веб-сторінки.

Розвивальна: Розвивати логічне та критичне мислення, самостійність, навички незалежного висловлювання, здатність спільно вирішувати проблеми, застосовувати набуті знання до практичних завдань.

Виховна: Виховувати наполегливість, естетичність в оформленні завдань, переносити знання і способи діяльності, життєвого досвіду в нову ситуацію; виховувати повагу до освіти та оточуючих.

Ключові питання: Як розвивалась наука й техніка в галузі інформатики, фізики та математики? Як їх розвиток вплинув на життя людей?



Очікувані результати:

- Практичне застосування навичок конструювання веб-сайту.
- Розуміння предметної сутності розробки сайту.
- Уявлення про конструювання web-сайтів, їх роль у вирішенні різних життєвих ситуаціях.

Стратегія та механізми досягнення мети та вирішення поставлених завдань.



За допомогою текстового процесора Microsoft Word та створення мультимедійних презентацій засобами Microsoft PowerPoint, учні створюють історію про відомих науковців в області інформатики, фізики та математики, коротко описують їх біографію та головні відкриття.

Також учні здійснюють процес редагування, ретушування, поліпшення якості зображення фотографій засобами графічних редакторів: Paint, PixBuilder Studio.

3 ЕТАП – ПІДСУМКОВИЙ

Оцінка діяльності груп та продукту діяльності, самооцінка відповідно до критеріїв:

	Бали		
	2	1	0
Зміст поданої інформації			
Подана інформація є цінною та цікавою			
Орфографічні та стилістичні помилки відсутні			
Дизайн сайту			
Дизайн відповідає тематичі сайту			
Текст на вибраному тлі добре читається			
Навігація сайтом			
Представлений широкий спектр засобів навігації			
Усі гіперпосилання працюють коректно			

Реалізований під час проєкту - Сайт «Розвиток науки і техніки», стане архівом з біографією науковців та їхніми відкриттями, цифрових текстових документів і фотозображень і може бути призначений для освітніх цілей. Матеріал сайту за потребою можуть застосовуватися на уроках інформатики, фізики та

Рис. 2. Приклад сценарію інтегрованого навчального проєкту (з фізики та інформатики) для учнів старшої школи

дянська, соціальна, лідерська, культурна та підприємницька компетентності (загальні компетентності) та професійні компетентності, з-поміж яких важливого значення набувають методична, інформаційно-цифрова та проєктувальна компетентності. Зазначені компетентності у повній мірі розвиваються у процесі формування готовності майбутніх вчителів до реалізації проєктної діяльності учнів у сучасній школі. Під час розробки студентами сценаріїв реалізації навчальних проєктів з фізики та інформатики відбувається процес особистісного зростання здобувачів: від творчої самореалізації до особистісного становлення, шляхом визначення студентами актуальності та інноваційності змісту навчального проєкту, усвідомлення зрозумілості процесу реалізації проєктної технології навчання в школі (що конкретно роблять учні, які умови та обладнання необхідні для ефективної реалізації проєктного навчання).

Перспективи подальших пошуків у напрямку дослідження полягають у створенні цілісної моделі формування готовності майбутніх вчителів фізики та інформатики до організації та реалізації проєктної діяльності учнів у закладах загальної середньої освіти на основі мультидисциплінарності освіти, організації й управління квазіпрофесійною діяльністю майбутніх учителів фізики та інформатики, визначенні організаційно-педагогічних умов та критеріїв оцінювання всіх її складових на основі рейтингової системи у контексті європейських вимог.

Список використаних джерел:

1. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” на період до 2029 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#n8>
3. Рекомендація 2006/962/ЄС Європейського Парламенту та Ради (ЄС) “Про основні компетенції для навчання протягом усього життя” від 18 грудня 2006 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_975#Text
4. Професійний стандарт за професіями “Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти”, “Вчитель закладу загальної середньої освіти”, “Вчитель початкової освіти”. URL: https://rada.info/upload/users_files/41868892/77dd4226add8e617afd9889dal1634d8.pdf
5. Ткаченко С.О. STEM-освіта в сучасній школі: необхідність і переваги. *Бібліотека «На урок»*. URL: <https://naurok.com.ua/stattya-stem-osvita-v-suchasniy-shkoli-neobhidnist-i-perevagi-69364>
6. Ткаченко А.В., Кулик Л.О., Бодненко Т.В. Підготовка майбутнього вчителя інформатики до ефективної професійної діяльності в Новій українській школі. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. Вип. 177. Ч. I. С. 57-61.
7. Ткаченко А.В., Кулик Л.О., Бодненко Т.В. Модернізація змісту методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики у ЗВО. *VIII Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті»*, (05-23 квітня 2019 р., м. Кропивницький), 2019. С. 55-56.
8. Ткаченко А.В., Подопригора Н.В. Сучасні тенденції оновлення змісту навчання майбутніх вчителів фізики та інформатики. *Проблеми математичної освіти. ПМО-2019*: матеріали науково-методичної конференції (11-12 квітня 2019 р., м. Черкаси, 2019. С. 172-174.
9. Кулик Л.О., Ткаченко А.В. Формування готовності майбутнього вчителя фізики та інформатики до організації проєктної діяльності учнів у сучасній школі. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна*. Кам'янець-Подільський національний університет, 2018. Вип. 24. С. 70-72. URL: <http://journals.urau.ua/index.php/2307-4507/article/view/151274/150241>
10. Вишківська В.Б. Сучасні вимоги до професійної підготовки майбутніх учителів. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6927/Vyshk%D1%96vska.pdf?sequence=1>
11. Ковальчук В.Ю. Модернізація професійної та світоглядно-методологічної підготовки сучасного вчителя: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». Київ, 2006. 34 с.
12. Олександр Школа. Педагогічна практика в системі фахової підготовки майбутнього вчителя фізики. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Вип. 4 (I). URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/228636567.pdf>

Anna TKACHENKO, Valeriy GRycenko,
Lyudmila KULYK

Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy

DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS AND COMPUTER SCIENCE IN THE CONTEXT OF MULTIDISCIPLINARITY IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Abstract. The article is devoted to the transformation of professional and methodological training of future teachers of physics and computer science in higher education institutions. The modern tendencies of updating the content for professional training for future teachers of physics and computer science on the basis of the fundamental provisions of the Concept of the New Ukrainian School are analyzed. The necessity of updating and/or improving the professional training for future teachers in accordance with the current trends in reforming the education sector and introducing innovative techniques, methods and means of teaching that would ensure that the personal qualities and acquired competencies of university graduates meet the needs and requirements of the modern labor market is substantiated. The article outlines the importance of preparing a modern teacher to organize and implement project-based learning technology in general secondary education institutions. The stages of students' (future teachers') work in organizing students' project activities are described. An indicative “Template of the methodological passport of the educational project” has been developed, according to which students develop scenarios for the implementation of educational projects in the educational process of a modern school. An example of a scenario for a training project developed by students which was successfully tested during the pedagogical practice of students in general secondary education institutions is presented.

Key words: educational project, training for future teachers of physics and computer science, methods of teaching physics, multidisciplinary in education.

Отримано: 14.09.2023