

ПРИРОДНИЧА ОСВІТА

Освітні науки

DOI 10.32782/NSER/2023-2-1

УДК 378.542: 004.94

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ

Войтович Оксана Петрівна

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри екології, географії та туризму
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0003-3056-861X
Scopus author ID: 57216845958
Researcher ID: <https://www.researchgate.net/profile/Oksana-Voitovych>

У статті висвітлено особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі викладання хімічних дисциплін для майбутніх вчителів природничих предметів. Подано переваги використання додатків Google на лекційних і практичних заняттях з хімічних дисциплін, що дозволяють безкоштовно проводити online відео конференції; контролювати рівень досягнень здобувачів вищої освіти; планувати освітній процес викладання навчальних дисциплін; розміщувати в хмарних сервісах навчально-методичні матеріали дисциплін; здійснювати постійну комунікацію між учасниками освітнього процесу. Наведено приклади віртуальних лабораторій з хімії з безкоштовним доступом, які дозволяють розвивати практичні навички здобувачів освіти в умовах змішаного чи дистанційного навчання або неможливості виконати лабораторний дослід в аудиторних умовах. Відмічено можливість відеосховища You Tube для віртуального вивчення та аналізу лабораторних дослідів з хімії. Розглянуто переваги впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес закладів вищої освіти, які мають відповідати таким цілям: розвивати інформаційно-технологічні компетентності майбутніх вчителів; підвищувати мотивацію до впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес як сучасного засобу навчання; індивідуалізувати процес навчання; формувати вміння самостійно отримувати інформацію та здійснювати контроль процесу навчання; забезпечувати теоретико-практичну підготовку майбутніх фахівців з навчальної дисципліни. Представлено думку здобувачів вищої освіти щодо впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес викладання хімічних дисциплін, які відмічаючи такі позитивні моменти: навчання в зручний час; постійна комунікація із викладачам; швидкий доступ до навчально-методичних матеріалів розміщених в мережі; кращий наочний рівень представлення навчальної інформації.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, хімічні дисципліни, майбутні вчителі, природничі предмети.

Voitovych O. P. Features of the use of information and communication technologies in the process of teaching chemical disciplines for future teachers of natural science

The article highlights the peculiarities of the use of information and communication technologies in the process of teaching chemical disciplines for future teachers of natural sciences. The article present the advantages of using Google applications in lectures and practical classes in chemical disciplines, which allow to hold free online video conferences; monitor the level of achievements of higher education students; to plan the educational process of teaching academic disciplines; place educational and methodical materials of disciplines in cloud services; to implement constant communication between the participants of the educational process. Also there're provided examples of virtual chemistry laboratories with free access, which allow students to develop practical skills in the conditions of mixed or distance learning or the impossibility of performing a laboratory experiment in classroom conditions. The possibilities of the You Tube video storage for virtual study and analysis of laboratory experiments in chemistry were demonstrated. The article consider the advantages of introducing information and communication technologies into the educational process of institutions of higher education, which should meet the following goals: to develop

the information and technology competences of future teachers; to increase motivation for implementation of information and communication technologies into the educational process as a modern means of learning; to specify the learning process; to form the ability to independently obtain information and control the learning process; to provide theoretical and practical training of future specialists in the academic discipline. The article present the opinion of students of higher education regarding the introduction of information and communication technologies into the educational process of teaching chemical disciplines, which noting the following positive points: study at a convenient time; constant communication with teachers; quick access to educational and methodical materials posted on the network; a better visual level of presentation of educational information.

Key words: *information and communication technologies, chemical disciplines, future teachers, science subjects.*

Вступ. На сучасному етапі інформатизації всіх сфер суспільства не виникає сумніву в необхідності вільного орієнтування у інформаційному просторі і майбутніми вчителями, адже в «Професійному стандарті підготовки вчителя» серед професійних компетентностей, які мають сформуватися, зазначена «Інформаційно-цифрова компетентність, яка проявляється в здатності орієнтуватися в інформаційному просторі, використовувати наявні електронні освітні ресурси та створювати нові, ефективно використовувати цифрові технології в освітньому процесі» [1]. Саме тому, в Рівненському державному гуманітарному університеті відбувається реформування освітнього процесу підготовки майбутніх вчителів, яке спрямоване на удосконалення технологій викладання фахових навчальних дисциплін із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес закладу освіти передбачає розширення електронних форм навчання здобувачів вищої освіти. Базовою платформою в університеті для електронного навчання є система MOODLE, проте, викладачі можуть застосовувати і інші сервіси.

Матеріали та метод. Основою викладеного у статті дослідження є роботи сучасних науковців у галузі впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес закладів освіти. В статті використано відповідні методи: аналіз теоретичних джерел із проблем використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі, представлення авторського досвіду використанням цифрових інструментів в процесі викладання хімічних дисциплін, їх порівняльний аналіз.

Результати. Доповнення освітнього процесу підготовки майбутніх вчителів природничих предметів інформаційно-комунікаційними технологіями дає змогу забезпечити здобувачів вищої освіти необхідним обсягом навчальної інформації; активізує процес засвоєння фахових знань; створює можливість для постійної взаємодії студентів і викладача; самоорганізовує студентів; дозволяє працювати як в синхронному, так і асинхронному режимі; поєднує традиційне навчання із он-лайн навчанням.

Одним із перших хотіли б згадати сервіси Google, як інструмент для вивчення фахових дисциплін є сервіси. На думку О. Гладченко, Т. Рагушняк та О. Беспарточної, ця платформа має певні переваги, а саме: безкоштовний доступ до сервісів Google; можливість проводити online відеоконференції за допомогою сервісу Google Meet; контролювати рівень досягнень здобувачів освіти за допомогою сервісу для тестування Google Forms; планувати освітній процес за допомогою сервісу Google Calendar; розміщувати навчально-методичні матеріали дисципліни на хмарному сховищі Google Disk [2].

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі дозволяє забезпечити постійну комунікацію всіх учасників освітнього процесу за допомогою віртуального спілкування. Спілкування в режимі реального часу можливе в процесі проведення відео конференції за допомогою сервісу Google Meet (або Zoom), де кожен учасник може взяти участь у спілкуванні (за умови наявності мікрофону і динаміка) та в чаті обмінюватися з іншими учасниками конференції текстовими повідомленнями. Також для віртуального спілкування між учасниками освітнього процесу використовується листування електронною поштою або месенджери Telegram і Viber, проте лише для оперативного надсилання повідомлень.

Для проведення практичних та лабораторних робіт з хімічних дисциплін нами використовується і сховище відеороликів, що представлено на платформі You Tube і сервіси віртуальних лабораторій з хімії з безкоштовним доступом (ChemCollective – віртуальна хімічна лабораторія для проведення дослідів; Phet Interactive Simulations – програма для моделювання окремих дослідів та процесів, яка розроблена University of Colorado; Wolfram.com – он-лайн сервіс для демонстрування віртуальних моделей хімічних речовин, побудови атомів та молекул, заповнення атомних орбіталей електронами тощо) [3].

Серед україномовного контенту You Tube можна відмітити насамперед канал «Досліди з хімії для зручного навчання», «Відеоуроки та додатки», «Всеукраїнська школа онлайн», «Хімія онлайн Тетяни Базавлук» та інші.

Віртуальна лабораторія ChemCollective дозволяє формувати вміння та навички проведення певних хімічних дослідів, за умови якщо навчання проводиться в дистанційному форматі або коли в реальних умовах виконати цей дослід неможливо. Інтерфейс даної лабораторії досить простий, але англійський (рис. 1).

Програма Phet Interactive Simulations, яка розроблена для моделювання хімічних процесів, дозволяє кожному здобувачеві освіти самостійно створювати віртуальну модель певного процесу. Наприклад, утворення моделей простих і складних сполук (рис. 2).

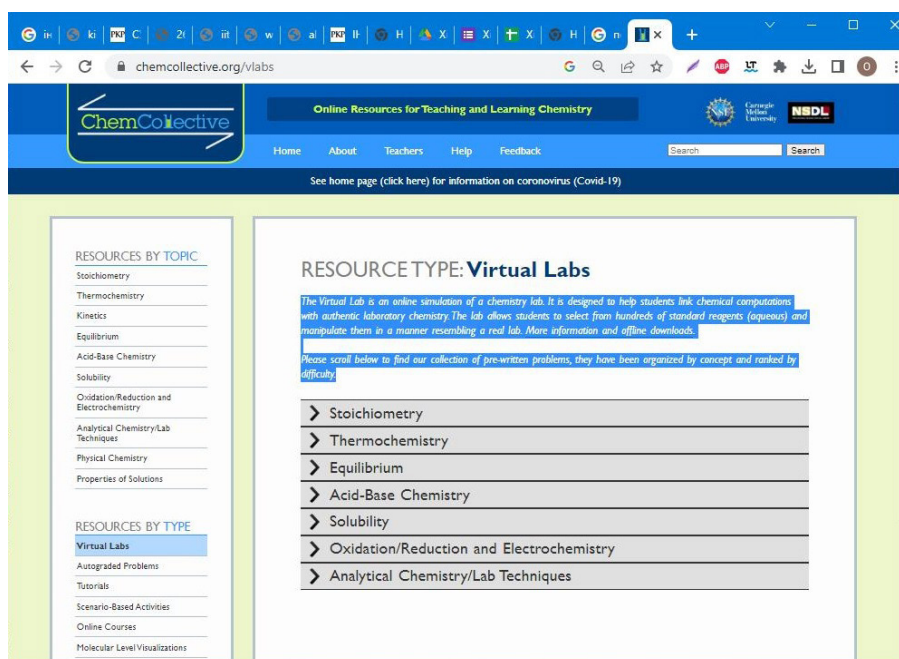


Рис. 1. Інтерфейс віртуальної лабораторії ChemCollective [<https://chemcollective.org/vlabs>]

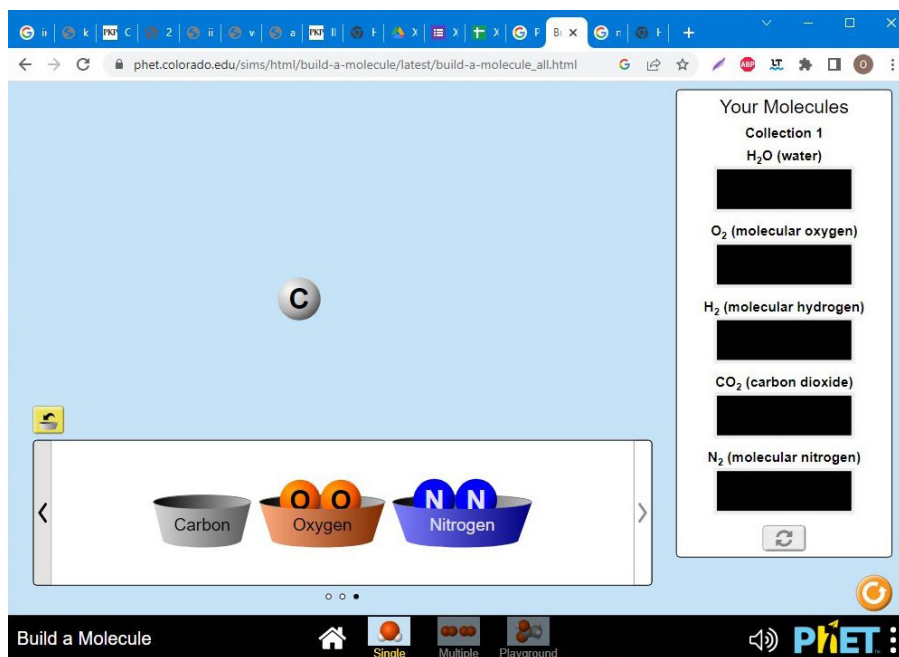


Рис. 2. Вікно в Phet Interactive Simulations для роботи в модулі «Побудуй молекулу» [https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-molecule/latest/build-a-molecule_all.html]

В сервісі Wolfram.com здобувачам освіти вдається швидко та наочно переглянути, наприклад, процес заповнення електронами атомних орбіталей хімічних елементів (рис. 3), що дозволяє більш ґрунтовно засвоїти навчальний матеріал визначений навчальною програмою дисципліни, а також набути досвіду роботи з віртуальними сервісами, що необхідно для подальшої професійної діяльності.

Використання віртуальних лабораторій з хімії в освітньому процесі підготовки майбутніх вчите-

лів природничих предметів дозволяє якісно проводити лабораторні заняття в умовах змішаного чи дистанційного навчання.

Крім того, використовували сервіс YouTube для аналізу послідовності проведення лабораторних дослідів з хімії в процесі вивчення навчальної дисципліни «Хімія в старшій школі з методикою навчання» для здобувачів освітньо-професійної програми «Середня освіта (Природничі науки)» другого рівня вищої освіти. Наприклад, згідно навчальної програми дисципліни заплановано

Рис. 3. Вікно в Wolfram.com для демонстрації порядку заповнення електронами атомних орбіталей [<https://demonstrations.wolfram.com/NLRuleForAtomicElectronConfigurations/>]

Рис. 4. Вікно статистики відповідей в Google Forms

таку лабораторну роботу «Проведення демонстрацій з хімії (11 клас)», що передбачає виконання таких аудиторних практичних завдань:

1. Опрацювати навчальну програму «Хімія. 10–11 класи. Рівень стандарту» та виписати перелік рекомендованих демонстрацій для учнів 11 класу.

2. Підшукати у відеосховищі You Tube відео демонстрацій: «Виявлення у розчині катіонів Феруму (2+), Феруму(3+), Барію, амонію». Зробити покроковий опис демонстрацій.

Виконання цих завдань сприяє самостійному активному пошуку навчального матеріалу, спонукає до опрацювання та аналізу отриманої інформації в результаті покрокового опису демонстрації.

Для моніторингу навчальних досягнень здобувачів вищої освіти нами використовується такий безкоштовний сервіс, як Google Forms, за допомогою якого можна створювати тести. Цей сервіс є досить зручним та дозволяє подавати питання різної форми, крім того, можна додавати зображення і відео до запитань. Результати тестування зберігаються автоматично, можна переглянути статистику відповідей та результати кожного респондента (рис. 4).

Можна аналізувати дані Google Forms у Google Sheets з використанням статистичного апарату (рис. 5).

Звичайно, що впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес викладання хімічних дисциплін потребує, порівняно з традиційними технологіями, більших затрат часу на організацію навчання, адже

потрібно підібрати програмно-навчальні комплекси (демонстраційні, моделюючі, навчально-тренувальні, контролюючі тощо), підготувати електронні навчальні посібники та дидактичні матеріали, розробити інструкції для методичної допомоги здобувачам вищої освіти.

Крім того, як зазначає В. Биков [4], впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес закладів вищої освіти показало існуючий розрив між можливостями використання сучасних цифрових інструментів у процесі навчання та рівнем оснащення закладів вищої освіти відповідним обладнанням.

Проте, досвід впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у закладі вищої освіти в процесі викладання хімічних дисциплін для майбутніх вчителів природничих предметів дозволяє виділити певні переваги їх використання [5]:

- підвищення мотивації та інтересу здобувачів вищої освіти до вивчення навчальної дисципліни завдяки впровадженню сучасних форм та засобів навчання;
- індивідуалізація процесу навчання, адже кожен учасник освітнього процесу може працювати в звичному для себе режимі;
- підвищення продуктивності самостійної роботи здобувачів вищої освіти;
- доступ до швидкого отримання навчальної інформації при використанні Internet-мережі;
- збільшення кількості виконаних завдань протягом навчального заняття;
- об'єктивність оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти.

	Початок часу	Електронна адреса	Результат	Виконайте ступінь окислу...	Виконайте алотропну вид...	Складіть рівняння реакції...	Виконайте, які з наведених...
3	14.08.2023 11:21:48		40 / 40 -3.0, +5	об'єднати	озон	20	ціни хлорид, натрон
4	14.08.2023 11:20:23		27 / 40 -3.0, +5	заміщення	озон	20	натрій сульфат, флуор
5	14.08.2023 11:30:06		32 / 40 -3.0, +5	об'єднати	озон	11	калій хлорид, натрон
6	14.08.2023 18:20:05		35 / 40 -3.0, +5	об'єднати	озон	20	калій нітрат, натрон
7	14.08.2023 18:43:21		25 / 40 -3.0, +5	сполучення	водень	20	ціни хлорид, нітроген
8	14.08.2023 18:41:21		31 / 40 -3.0, +5	об'єднати	озон	24	калій хлорид, натрон

Рис. 5. Вікно результатів відповідей в Google Sheets

Водночас варто зауважити, що використання інформаційно-комунікаційних технологій дозволяють здобувачам вищої освіти освоювати і відпрацьовувати навички, які є вимогою сучасного ринку праці [6]:

- інформаційна грамотність, тобто вміння шукати необхідну навчальну інформацію, порівнювати та узагальнювати її, вибирати необхідніше;

- мультимедійна грамотність, тобто здатність розпізнавати і використовувати різні медіа ресурси в навчанні та подальшій професійній діяльності;

- організаційна грамотність, тобто здатність планувати свій час;

- комунікативна грамотність, тобто вміння спілкуватися;

- продуктивна грамотність, тобто здатність до створення якісних навчальних продуктів.

Доречно відзначити, що використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі підготовки майбутніх вчителів природничих предметів дозволяє ознайомити майбутніх фахівців із методиками застосування цифрових інструмен-

тів на уроках та їх дидактичними можливостями, продемонструвати різні форми подання хімічної інформації.

Більшість студентів позитивно ставляться до впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес, відмічаючи, що це дозволяє здійснювати навчання в зручній для них час, створює можливості для постійної комунікації із викладачам, дозволяє швидко отримати доступ до навчально-методичних матеріалів розміщених в мережі, підвищує рівень представлення навчальної інформації.

Висновки. Таким чином, впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес викладання хімічних дисциплін для підготовки майбутніх вчителів природничих предметів значно підвищує якість освіти, адже поглиблюється інформаційно-технологічна підготовка майбутнього фахівця, полегшується доступ всіх учасників освітнього процесу до навчальної інформації незалежно від місцезнаходження, прискорюється процес передавання і засвоєння фахових знань, забезпечується постійна комунікація всіх учасників освітнього процесу.

Література:

1. Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)». Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 23.12.2020 № 2736. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (дата звернення: 29.06.2023).
2. Гладченко О., Ратушняк Т., Беспарточна О. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології для забезпечення якісного дистанційного навчання. *Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія*. 2022. № 2. С. 76-91.
3. Войтович І.С., Войтович О.П., Мартинюк Г.В. Використання віртуальних лабораторій в процесі навчання хімічних дисциплін. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Педагогіка*. 2021. № 1. С. 32-40.
4. Биков В., Шишкіна М. Хмарні технології як імператив модернізації освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. № 4. С. 55-70.
5. Швачич Г.Г., Толстой В.В., Петречук Л.М., Іващенко Ю.С., Гуляєва О.А., Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. Дніпро: НМетАУ, 2017. 230 с.
6. Тютюнник А. Використання хмарних технологій та Soft skills в освітній діяльності студентів та викладачів. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*. 2015. № 1. С. 134-143.

References:

1. Profesiynyi standart za profesiiami «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel z pochatkovoї osvity (z dypломom molodshoho spetsialista)» (2020) [Professional standard for the professions "Teacher of primary classes of a general secondary education institution", "Teacher of a general secondary education institution", "Teacher of primary education (with junior specialist diploma)"]. Nakaz Ministerstva rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy vid 23.12.2020 № 2736. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (data zvernennia: 29.06.2023). [in Ukrainian]
2. Hladchenko O., Ratushniak T. & Bespartochna O. (2022) Suchasni informatsiino-komunikatsiini tehnologii dlia zabezpechennia yakisnoho dystantsiinoho navchannia. [Modern information and communication technologies to ensure high-quality distance learning]. *Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymy systemamy: filosofia, psykholohiia, pedahohika, sotsiolohiia*. № 2. S. 76-91. [in Ukrainian]
3. Voitovych I.S., Voitovych O.P. & Martyniuk H.V. (2021) Vykorystannia virtualnykh laboratorii v protsesi navchannia khimichnykh dystsyplin. [The use of virtual laboratories in the process of teaching chemical disciplines]. *Naukovi zapysky Ternopil'skoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. V. Hnatiuka. Serii: Pedahohika*. № 1. S. 32-40. [in Ukrainian]

-
4. Bykov V. & Shyshkina M. (2016) Khmarni tekhnologii yak imperatyv modernizatsii osvitno-naukovoho seredovyshcha vyshchoho navchalnoho zakladu. [Cloud technologies as an imperative to modernize the educational and scientific environment of a higher educational institution]. *Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnyimi systemamy*. 2016. № 4. S. 55-70. [in Ukrainian]
 5. Shvachych H.H., Tolstoi V.V., Petrechuk L.M., Ivashchenko Yu.S., Huliaieva O.A. & Sobolenko O.V. (2017). *Suchasni informatsiino-komunikatsiini tekhnologii* [Modern information and communication technologies]: Navchalnyi posibnyk. Dnipro: NMetAU, 230 s. [in Ukrainian]
 6. Tiutiunnyk A. (2015) Vykorystannia khmarnykh tekhnologii ta Soft skills v osvitnii diialnosti studentiv ta vykladachiv. [The use of cloud technologies and soft skills in the educational activities of students and teachers]. *Elektronne naukove fakhove vydannia «Vidkryte osvitnie e-seredovyshche suchasnoho universytetu»*. № 1. S. 134-143. [in Ukrainian]
-