

ЦИФРОВІ ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА СУЧАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

DIGITAL INTERACTIVE LEARNING TECHNOLOGIES AS AN INTEGRAL COMPONENT OF THE MODERN EDUCATIONAL PROCESS

У статті розглядаються актуальні питання підвищення якості освіти через удосконалення педагогічних систем та їхніх компонентів за допомогою інноваційних методів навчання, які інтегруються з передовими інформаційними технологіями. Особлива увага приділяється цифровим інтерактивним технологіям навчання, які мають значний потенціал для освітнього та розв'язального вдосконалення, забезпечуючи підвищення мотивації та активності учасників освітнього процесу, що сприяє покращенню якості і результативності освіти та формуванню інформаційно-комунікативних компетентностей.

Авторами статті розглянуто особливості інноваційних педагогічних технологій із застосуванням сучасних цифрових сервісів як складової особистісно-орієнтованого підходу в навчанні. Здійснено огляд досліджень щодо інтерактивних методів навчання, зокрема, в малих групах з використанням комп'ютерних технологій та інноваційних освітніх підходів.

Проведено огляд можливостей і переваг онлайн інструментів інтерактивного навчання в контексті ефективної організації освітнього процесу з метою підвищення мотивації та активності учнів.

У статті досліджуються можливості використання онлайн інструментів та цифрових сервісів під час навчального процесу, включаючи їх призначення. Наведено перелік критеріїв, які можна використовувати для визначення найкращого цифрового сервісу в залежності від поставлених завдань. Запропоновано огляд найпопулярніших цифрових інструментів для використання в освітньому процесі та приклади їхнього застосування на різних етапах навчального процесу. Додатково, наводяться переваги використання описаних цифрових сервісів.

Дослідження є актуальним у контексті основної функції освіти, яка полягає в всебічному розвитку особистості. Сучасна освіта ставить перед собою завдання формування здатності людини до самостійного навчання та ефективної взаємодії в процесі освітньої діяльності. Основні цілі навчання включають компетентнісний підхід, розвиток інформаційно-комунікативних умінь, навичок обробки інформації, виявлення творчого потенціалу та самовираження. Досягнення цих освітніх завдань неможливе без застосування сучасних цифрових інтерактивних технологій та сервісів, ключова роль яких відображена авторами.

Ключові слова: інноваційні методи навчання, інтерактивне навчання, інфор-

маційно-комунікаційні технології, цифрові інструменти, онлайн сервіси.

The article examines topical issues of improving the quality of education through the improvement of pedagogical systems and their components using innovative teaching methods that are integrated with advanced information technologies. Special attention is paid to digital interactive learning technologies, which have significant potential for educational and developmental improvement, providing increased motivation and activity of participants in the educational process, which contributes to improving the quality and effectiveness of education and the formation of informational and communicative competences.

The authors of the article considered the features of innovative pedagogical technologies with the use of modern digital services as a component of a person-oriented approach to education. A review of research on interactive learning methods, in particular, in small groups using computer technologies and innovative educational approaches, was carried out.

An overview of the possibilities and advantages of online tools of interactive learning in the context of effective organization of the educational process with the aim of increasing the motivation and activity of students was conducted.

The article examines the possibilities of using online tools and digital services during the educational process, including their purpose. Here is a list of criteria that can be used to determine the best digital service depending on the tasks. An overview of the most popular digital tools for use in the educational process and examples of their application at various stages of the educational process are offered. In addition, the advantages of using the described digital services are given.

The research is relevant in the context of the main function of education, which is the comprehensive development of the individual. Modern education sets itself the task of forming a person's ability for independent learning and effective interaction in the process of educational activity. The main goals of training include a competency-based approach, development of information and communication skills, information processing skills, identification of creative potential and self-expression. Achieving these educational tasks is impossible without the use of modern digital interactive technologies and services, the key role of which is reflected by the authors.

Key words: innovative learning methods, interactive learning, information and communication technologies, digital tools, online services.

УДК 37.015.3:005.32

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/68.2.51>

Скляренко О.В.,

канд. фіз.-мат. наук, доцент,
завідувач кафедри математичних
дисциплін та інноваційного
проектування
Приватного вищого навчального
закладу «Європейський університет»

Ягодзінський С.М.,

докт. філос. наук, професор,
проректор з навчально-методичної
роботи
Приватного вищого навчального
закладу «Європейський університет»

Ніколасвський О.Ю.,

канд. тех. наук,
доцент кафедри кібербезпеки
та захисту інформації
Приватного вищого навчального
закладу «Європейський університет»

Невзоров А.В.,

канд. тех. наук, доцент,
доцент кафедри математичних
дисциплін та інноваційного
проектування
Приватного вищого навчального
закладу «Європейський університет»

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Однією з головних проблем сучасної дидактики є вибір оптимального співвідношення між традиційними методами освіти, інструментами інформаційно-комунікаційних технологій та новаторськими педагогічними інноваціями. У сучасних умовах

важливо вирішити проблему вибору найбільш ефективних освітніх технологій, які сприятимуть розвитку творчих та соціально-адаптаційних можливостей особистості. Інноваційне навчання є ключовим аспектом, орієнтованим на підвищення мотивації та активності учнів із врахуванням

динамічних змін сучасного середовища, розвиток критичного та креативного мислення, емоційного інтелекту та творчих здібностей учасників освітнього процесу.

Вирішенню цих завдань може сприяти впровадження сучасних інтерактивних цифрових засобів навчання в освітній процес. По-перше, використання інтерактивних засобів дозволяє ефективно втілити концепцію змішаного навчання («blended learning»), яка є перспективною і затребованою з огляду на сучасні виклики, зокрема, в умовах військового часу в Україні. По-друге, інноваційно-орієнтоване навчання із застосуванням цифрових технологій і засобів, сприяє переходу від предметної організації змісту освіти до компетентнісного підходу у навчанні. По-третє, застосування розвитку інформаційно-комунікаційних навичок та вміння працювати в команді, що є важливим при формуванні конкурентоспроможних фахівців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Науково-практичний інтерес у розрізі нашого дослідження становлять праці вітчизняних вчених щодо впровадження інноваційних технологій та використання цифрових інструментів для навчання школярів, таких як: М.В. Швардак, Л.М. Гриневич, Н.В. Морзе, В.П. Вембер, М.А. Бойко, Т.П. Кобильник, В.І. Герман, О.В. Сахно та ін.

За останні роки в умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій інтерес до досліджуваної тематики значно зріс, що відображається у наукових працях як вітчизняних [1-11], так і зарубіжних вчених [12-14].

Однією із сучасних педагогічних технологій, яка комбінує передові методи традиційної освіти та інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) є «навчання у співробітництві» (Computer Supported Collaborative Learning – CSCL). Серед дослідників, які внесли вагомий внесок у розвиток цієї технології, такі як Р. Словіна, Р. Джонсона, Д. Джонсона, Ш. А. Амонашвілі, І. П. Волков, І. П. Іванов, Є. М. Ільїн, В. А. Караківський, С. М. Лисенкова, Л. А. і Б. П. Нікітіни, В. Ф. Шаталов, М. П. Щетинін та інші.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У зв'язку зі стрімким розвитком цифрових інтерактивних технологій та з огляду на сучасні виклики освітній процес потребує постійних змін і впровадження інноваційних підходів. Автори статті, на відміну від інших дослідників, дослідили можливості застосування сучасних цифрових сервісів для різних навчальних цілей та організації якісного освітнього процесу, визначили їх вплив на мотивацію та активізацію пізнавальної активності учнів. Для розгляду і аналізу були обрані найпопулярніші цифрові сервіси та сформовані рекомендації щодо їх застосування в освітній діяльності.

Мета статті. Мета полягає у дослідженні особливостей використання, визначенні ролі і обґрунтуванні ефективності сучасних онлайн інструментів інтерактивного навчання та інноваційних освітніх підходів для підвищення якості освіти та мотивації учнів, формуванні рекомендацій щодо можливостей застосування різних цифрових інструментів в залежності від освітніх завдань із врахуванням аспектів інноваційних педагогічних технологій.

Виклад основного матеріалу. Використання сучасних інтерактивних цифрових технологій навчання є необхідним і затребуваним під час змішаного навчання («blended learning»), яке активно впроваджено в освітній діяльності з огляду на сучасні виклики, зокрема, в реаліях воєнного стану в Україні [8, 9].

Інноваційно-орієнтоване навчання із застосуванням цифрових технологій і сервісів включає новаторські підходи до навчання, відмову від частого дублювання інформації та одностороннього викладу матеріалу, підвищує мотивацію учнів до навчання і сприяє формуванню компетентнісного підходу у навчанні. Важливим є і те, що учасники освітнього процесу вчаться отримувати інформацію з різних джерел, що сприяє формуванню інформаційно-комунікативної компетентності особистості, яка відноситься до найбільш затребуваних у сучасному інформаційному суспільстві. Розвиток інформаційно-комунікаційних навичок та вміння ефективно працювати в команді для досягнення спільної мети є важливим при формуванні конкурентоспроможних фахівців на ринку праці. Особливості інноваційних педагогічних технологій відображено на рисунку 1 [11].

Важливим елементом інноваційного освітнього підходу є впровадження активних методів навчання, спрямованих на розкриття творчих здібностей, розвиток ініціативи та стимулювання навчально-пізнавальної активності учнів.

Інтерактивний підхід до навчання містить контент та елементи, що дозволяють перейти від пасивних форм сприйняття матеріалу (читання, перегляд) до активного залучення учнів у процес пізнання. Цей напрям стрімко розвивається, базуючись на сучасних інформаційних технологіях.

Цифровізація в усіх сферах сучасного суспільства вимагає від освітян цілеспрямованої і якісної підготовки здобувачів освіти до життя в цифровому світі та вміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) для ефективного вирішення життєво важливих завдань [2, 8, 10].

Враховуючи наведені вище переваги застосування інноваційних цифрових технологій виникає необхідність пошуку нових форм, методів та засобів навчання, які не тільки ефективно використовують ІКТ, але й враховують індивідуальні інтереси та потреби учасників освітнього

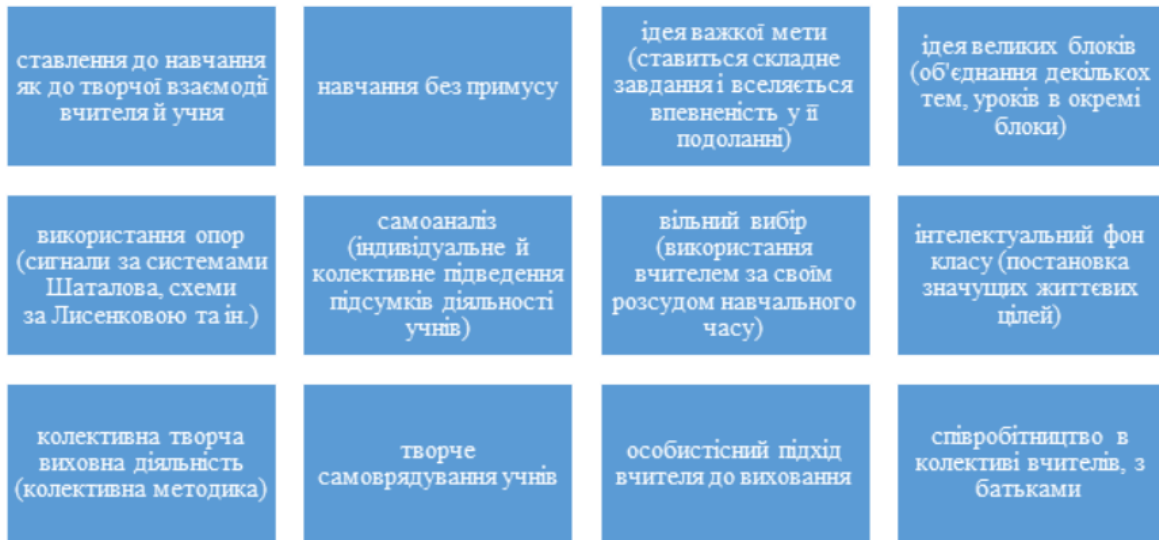


Рис. 1. Особливості інноваційних педагогічних технологій [11].

процесу. Для підвищення зацікавленості та мотивації учнів доцільно використовувати технологію «навчання у співробітництві» (Computer Supported Collaborative Learning – CSCL), яка комбінує передові методи традиційної освіти та ІКТ [1, 3, 6, 11].

Співпраця в рамках навчального процесу та освітньої діяльності надає можливості розвитку творчого потенціалу та формує як предметні, так і ключові компетентності учнів.

Педагогічна технологія співпраці являє собою систему методів та прийомів виховання і навчання, що базується на принципах гуманізму та творчого підходу до розвитку особистості. Інтерактивна модель навчання надає можливість учню та вчителю взаємодіяти як рівноправні суб'єкти навчання. Учень усвідомлює свої дії, рефлексує над власними знаннями і навичками. Процес навчання супроводжується постійною активною взаємодією всіх учасників, включаючи співнавчання, групове навчання в умовах співпраці, обговорення та вирішення завдань разом.

При інтерактивному навчанні відбувається моделювання реальних життєвих ситуацій, використання елементів гейміфікації (ігор), розбір кейсів та спільне вирішення завдань на основі аналізу обставин і умов. Основна ідея навчання у співробітництві полягає в тому, щоб навчатися разом, Практика показує, що навчання в співробітництві не лише легше і цікавіше, але й ефективніше. Учні, працюючи в невеликих групах, об'єднуються за спільною метою, спільно розв'язують завдання та приймають рішення, що сприяє розвитку індивідуальної відповідальності. Структура проведення заняття у формі навчання у співробітництві включає такі етапи: визначення цілей заняття, організаційні заходи, формування груп, розподіл ролей, встановлення завдань і очікуваних результатів, спостереження та корекція діяльності учнів,

обговорення ефективності стратегії взаємодії та оцінювання роботи учнів.

Ефективне використання електронних ресурсів для сприяння співпраці на уроці вимагає від вчителя вміння вибирати відповідні інструменти та створювати відповідний контент. Вчитель повинен обрати програмне забезпечення, яке належним чином відповідає вимогам навчального процесу. Основними критеріями, які можна використовувати для визначення найкращого цифрового сервісу є їх багатofункціональність, зручність використання, конфіденційність та цінова політика [5, 7].

На рисунку 2 наведено найпопулярніші цифрові інструменти для різних форм роботи сучасного освітянина у вигляді інфографіки [15], автором якої є Богдан Говорун, вчитель історії, освітній консультант ЮНЕСКО. Для різних видів освітньої діяльності чи етапів заняття доцільно застосовувати різні цифрові інструменти з метою досягнення оптимальної взаємодії і комунікації між учасниками освітнього процесу. Так, цифрові сервіси для графічного дизайну, наприклад Canva, або для створення ментальних карт, таких як MindMeister, сприяють розвитку творчості та інноваційного мислення.

Розглянемо далі деякі з найбільш застосовуваних цифрових інструментів, серед яких, Google Classroom, Zoom та Canva, котрі допомагають ефективно організувати і полегшити процеси роботи освітян та навчання.

Google Classroom – ідеальний інструмент для віддаленого навчання та управління освітнім процесом. Завдяки можливості завантаження матеріалів, створення завдань та обміну документами, він створює зручне середовище для викладачів і учнів. Організація уроків, тестування, акумуляція необхідних навчальних матеріалів і завдань.



Рис. 2. Сучасні цифрові інструменти для вчителя [15]

відстеження прогресу та зручна комунікація – ось лише деякі переваги використання Google Classroom у сучасному навчальному процесі.

Додаток Zoom для відеоконференцій став невід’ємною частиною онлайн-комунікації та дистанційного навчання. Його зручний інтерфейс дозволяє проводити зустрічі, лекції та спілкування в режимі реального часу. З можливістю екранної частки та віртуального фону, Zoom є відмінним інструментом для командної роботи та віддалених зустрічей.

Canva – це потужний графічний дизайн-інструмент, який використовується для створення презентацій, логотипів, ілюстрацій та інших графічних матеріалів. Його інтуїтивний інтерфейс робить його доступним навіть для тих, хто немає професійного досвіду в дизайні. Canva також надає можливість спільної роботи, дозволяючи користувачам редагувати проекти разом, навіть на віддаленій відстані.

Використання цих цифрових інструментів полегшує організацію навчального процесу в умовах сучасних викликів, забезпечуючи можливість віддаленого навчання та спілкування.

І хоча технології постійно розвиваються, важливо пам’ятати, що вони є лише інструментами, а ключ до успіху лежить у розумному та творчому їх використанні.

Існує досить багато цифрових рішень, які допомагають робити навчальні процеси більш ефективними та зручними. Вони є не тільки інструментами для виконання завдань, але й сприяють підвищенню продуктивності та покращенню комунікації в віртуальному середовищі. Серед них наступні.

Microsoft Teams – інтегрована платформа для комунікації та співпраці в режимі реального часу. Завдяки відділенню комунікативних потоків, можливості проведення відеоконференцій та спільної роботи над документами, Teams є ідеальним інструментом для великих команд та компаній, які працюють в онлайн-режимі.

Trello – це інструмент для організації завдань та проектів у вигляді карток на дошці. Кожна картка може включати в себе завдання, дедлайни та додаткові матеріали. Він ідеально підходить для командної роботи та володіє інтуїтивним інтерфейсом, що сприяє ефективній співпраці (рисунок 3).

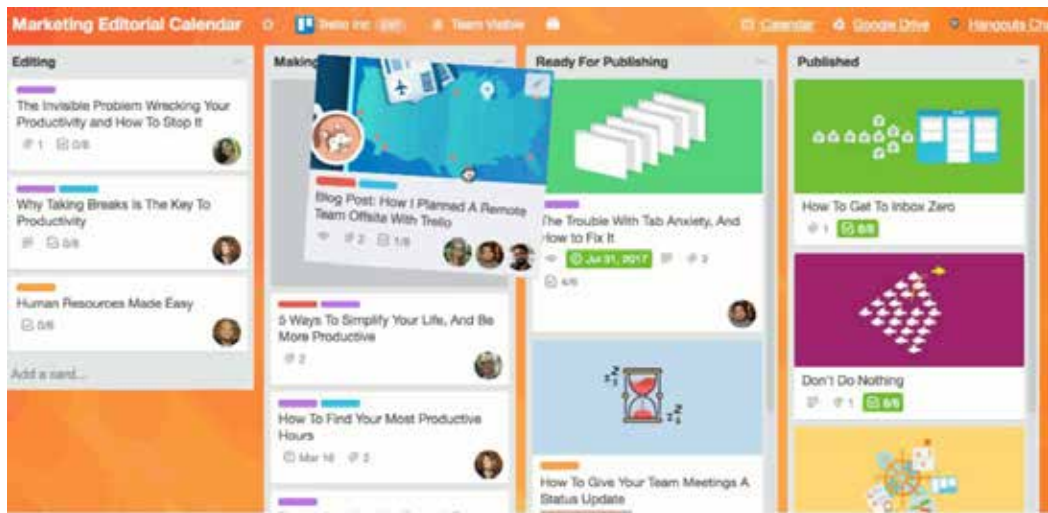


Рис. 3. Приклад використання Trello

Наведемо ще деякі цифрові продукти, які, крім зазначених вище переваг, сприяють розвитку креативності і активності учнів та додають різноманіття і гнучкість у навчання.

Grammarly – це інструмент для автоматичної перевірки правопису та граматики. Він може бути корисним як для учасників освітнього процесу, так і для професіоналів, щоб поліпшити письмові навички та забезпечити якісний текст. Його розширення для браузера або інтеграція у текстових редакторах робить його незамінним помічником для всіх, хто працює з текстом.

MindMeister – це інструмент для створення ментальних карт, що допомагають в організації та візуалізації ідей. Завдяки легкості використання та можливості спільної роботи, MindMeister стає відмінним інструментом для творчого процесу та планування проектів.

Kahoot! – це інструмент для створення інтерактивних вікторин та тестів. Використовуючи Kahoot!, вчителі можуть залучити учнів до навчання за допомогою гри, а бізнес-компанії можуть проводити ефективні тренінги. Цей інструмент створює веселе та змістовне вивчення.

Завдяки технологічному прогресу, педагогічні підходи та методи навчання удосконалюються, створюючи нові можливості для ефективної передачі знань та розвитку учнів. У цьому контексті цифрові інструменти відіграють ключову роль у подальшому зміцненні якісного навчання та розвитку навичок учнів. Визначимо далі основні переваги і можливості, які надає використання цифрових технологій у навчанні.

1. Цифрові інструменти надають учням широкий доступ до інформації з різних джерел. Інтернет, електронні підручники та онлайн-ресурси дозволяють швидко та ефективно отримувати актуальну інформацію, що сприяє кращому розумінню навчального матеріалу та критичного мислення.

2. Інструменти, такі як Google Classroom, Asana, та Trello, забезпечують зручну співпрацю між учнями та вчителями. Спільна робота над проектами, обмін документами та взаємодія в онлайн-середовищі розвивають комунікативні та соціальні навички.

3. Завдяки цифровим інструментам, вчителі можуть створювати індивідуальні навчальні програми, враховуючи потреби кожного учня. Адаптивні платформи дозволяють розвивати навички на рівні, що відповідає конкретному ступеню розвитку кожного учня.

4. Використання інструментів для відеоконференцій, таких як Zoom, робить навчання більш інтерактивним. Вчителі можуть проводити онлайн-уроки, дискусії та віртуальні лекції, залучаючи учнів до активної участі та обговорення матеріалу.

5. Використання ігор та елементів гейміфікації на платформах стимулює інтерес до предметів, сприяючи легкому засвоєнню складних концепцій [11, 12].

6. Відеоуроки надають можливість зорового сприйняття матеріалу, розкриваючи тему через конкретні приклади та демонстрації. Інтерактивні симуляції дозволяють учням самостійно експериментувати та вивчати концепції, сприяючи активному залученню до навчання. Графіка, в свою чергу, може візуалізувати абстрактні ідеї та складні концепції, роблячи їх більш доступними для розуміння.

7. Електронні системи оцінювання дозволяють вчителям швидко та ефективно оцінювати роботу учнів. Вони також створюють можливість для надання зворотного зв'язку, що сприяє постійному вдосконаленню навчального процесу. Завдяки цим системам учні можуть одразу переглядати свої результати, розуміти помилки та отримувати рекомендації щодо поліпшення навичок. Такий підхід допомагає уникнути

затримок у засвоєнні матеріалу та забезпечує більш динамічний процес навчання. Зокрема, системи автоматичного оцінювання можуть виправляти граматичні та структурні помилки в письмових роботах, визначати рівень розуміння математичних концепцій або оцінювати відповіді на питання. Це робить можливим оперативне виявлення проблем та активну участь учнів у власному навчальному процесі.

8. Цифрові інструменти можуть бути використані для реалізації різноманітних освітніх ініціатив, таких як проекти з STEM-освіти, вивчення іноземних мов, фінансової грамотності тощо.

9. Сучасні технології дозволяють використовувати розширену реальність та віртуальну реальність для занурення учнів в інтерактивне навчальне середовище.

10. Цифрові інструменти можуть бути придатними для учнів з особливими потребами, забезпечуючи індивідуальний підхід та підтримку у навчанні.

11. Додатки для графічного дизайну, аудіо- та відеоредактори дозволяють учням розвивати та виражати свою творчість в різних форматах.

12. Цифрові інструменти розширюють можливості навчання на відстані та ліфлонг лернінг, коли учні можуть навчатися в будь-якому місці та в будь-який час.

Наведені можливості та аспекти підкреслюють важливість застосування цифрових технологій для навчання, їх сприяння розвитку сучасного освітнього процесу, відкриття нових горизонтів для вчителів та учнів у досягненні успіхів в освіті та майбутньому житті.

Висновки. Авторами статті обґрунтовано необхідність використання цифрових інструментів у навчальному процесі, відзначено, що це допомагає учням розвивати компетентності, які є важливими для успішного функціонування в сучасному суспільстві.

Сучасні цифрові інструменти дозволяють вчителям проводити уроки та управляти навчальним процесом навіть в умовах віддаленого навчання. Це особливо актуально на сьогодні, коли сучасні виклики та географічні обмеження можуть бути подолані завдяки технологіям.

Використання цифрових інструментів сприяє розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності, навичок цифрової грамотності, підвищенню мотивації, активності, критичного мислення та креативності. Інтерактивний підхід до навчання дозволяє перейти від пасивних форм сприйняття матеріалу до активного залучення та взаємодії учасників освітнього процесу. Учні навчаються ефективно шукати, оцінювати та використовувати інформацію в цифровому форматі, набувають навичок роботи в команді та віртуальному просторі.

Наведено огляд цифрових інструментів, які надають вчителям можливості для ефективної організації освітнього процесу та інтерактивного навчання, сприяють розвитку інновацій та особисто-орієнтованому підходу до учнів.

Тематика статті є актуальною і затребованою та потребує подальших досліджень, зокрема, в напрямку аналізу сучасного стану застосування цифрових інструментів в освіті, розробки методичних рекомендацій щодо їх ефективного впровадження в освітній діяльності та навчальному процесі.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Єфремова Г. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. 444 с.
2. Староста В. Технології інтерактивного навчання: сутність, класифікація. Науковий вісник МНУ імені В. О. Сухомлинського. 2019. Вип. 1. С. 232-237.
3. Шевченко В. Сучасні методи та технології навчання у вищій школі України. *Education and Training*. 2020. Вип. 2. С. 389-399.
4. Tikhonov, U., Lakhno, V., Skliarenko, E., & others. (2016). Development of ontological approach in e-learning when studying information technologies // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5/2(83), pp. 13-20.
5. Переверзев А.М., Скляренко О.В. (2018). Особливості застосування хмарних технологій в навчальному процесі // *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Нові рішення у сучасних технологіях*, 9 (1285), С. 128–133. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2018.09.18>
6. Волкова Н.М., О.В Скляренко О.В. Розвиток креативності та мотивації учнів на уроках інформатики // *Матеріали Дев'ятнадцятої міжнародної наукової конференції імені академіка Михайла Кравчука, 11–12 жовтня 2023 року, Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського*. С. 223-224.
7. Think Orion. «15 Effective Higher Education Marketing Trends for 2023». [Електронний ресурс]. Think Orion, 2023. Режим доступу: <https://www.thinkorion.com>.
8. Спрінсян В. Г. Інформатизація системи освіти України у воєнний час. International scientific and practical conference digital transformation and technologies for the sustainable development all branches of modern education, science and practice. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/29831/1/zbiór_prac_3_2023-229-233.pdf
9. Шарлет, С. М. Освіта України в умовах воєнного стану. Інноваційна та проєктна діяльність: науково-методичний збірник. Київ-Чернівці: «Букрек». 2020. – 140 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2022/Mizhn.serpn.ped.nauk-prakt.konferentsiya/Nauk-metod.zbirnyk-Osv.Ukrayiny.v.umovakh.voyennoho.stanu-%20Innovatsiyna.ta.projektna.diyalnist.pdf> (дата звернення: 28.11.2023).
10. Дущенко, О. Сучасний стан цифрової трансформації освіти. *Фізико-матема-*

тична освіта, 2021. 28(2), С. 40–45. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-028-2-007>

11. Гладун М. А. Сучасні онлайн інструменти інтерактивного навчання як технологія співробітництва / М. А. Гладун, М. А. Сабліна // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету, 2018. Вип. 4. С. 33-43.

12. Portela, F. (2022). Towards an engaging and gamified online learning environment – A real casestudy. *Information*, 13(2), 80. <https://doi.org/10.3390/info13020080>

13. Smiderle, R., Rigo, S.J., Marques, L.B. et al. (2020). The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits. *Smart Learn. Environ.* 7, 3. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0098-x>

14. Bergh N. (2020). Using technology in Vocational Education and Training: Bringing education delivery and assessment into the present day. *Academia*. Vol. 5. Pp. 102-109.

15. Найпопулярніші цифрові інструменти для вчителя <https://yuzhne.cprpp.org.ua/news/1706532694/>