

ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ОСВІТУ В ЕПОХУ ЧЕТВЕРТОЇ ПРОМИСЛОВОЇ РЕВОЛЮЦІЇ

ІРИНА, РИЖОВА¹
ОЛЬГА, ПАВЛЮК²
ОЛЕКСАНДРА, ЗОРЯ³
КАТЕРИНА, СЕВЕРИН⁴
ІГОР, БОБРОВСЬКИЙ⁵

Анотація

Актуальність дослідження полягає в тому, що вплив цифрових технологій в епоху Четвертої промислової революції на загальну освіту є однією з самих популярних в теоретичному плані та витребуваних у практичному сенсі. Сучасний ринок праці створив необхідність в підготовки висококваліфікованих кадрів, у зв'язку з чим, актуалізується використання інноваційних технологій у освітньому просторі. Мета статті – концептуалізація впливу цифрових технологій на освіту в епоху Четвертої промислової революції. Завдання дослідження: 1) дослідити еволюцію розвитку освіти від технічних можливостей 4G до 5G; 2) з'ясувати місце і роль ІКТ (інформаційно-комунікаційних технологій) в освітньому процесі та виявити їх переваги і недоліки; 3) проаналізувати типи ІКТ і систем як чинники удосконалення освітнього процесу; 4) розглянути штучний інтелект, блокчейн та віртуальна реальність як перспективні інноваційні технології. Проблема вивчення цифрових технологій в освітньому процесі займалися такі вчені як: В. Воронкова, Н. Венгерська, О.Кивлюк, Р.Олексенко, І.Рижова, Д.Свириденко, С.Терепищій, О. Стрижак. Сутність поняття «цифрова освіта» дослідниками трактується залежно від сфер діяльності. Виникає необхідність в аналізі існуючих точок зору досліджень для уточнення змісту поняття «інформаційно-комунікативні технології» та їх вплив на освітній процес. **Методи дослідження.** Методами дослідження сучасного стану розробки та використання галузі цифрового освітнього контенту виступають методи системного аналізу, аксіологічного, системно-структурного, за допомогою яких узагальнено та систематизовано результати досліджень щодо використання цифрового контенту в освіті. **Результат дослідження.** В статті одною з пріоритетних завдань освітньої установи стає не тільки здобуття студентом теоретичних знань, а й розвиток вміння користуватися інформаційними технологіями, самостійно добувати та аналізувати інформацію.

1. Досліджено еволюцію розвитку освіти від технічних можливостей 4G до 5G. 2. З'ясовано місце і роль ІКТ (інформаційно-комунікаційні технології) в освітньому процесі: переваги і недоліки. 3. Проаналізовано типи ІКТ і систем як чинники удосконалення освітнього процесу 4. Розглянуто штучний інтелект, блокчейн та віртуальна реальність як перспективні інноваційні технології **Висновки.** Таким чином, цифрові технології в освітньому процесі сприяють отриманню знань та навичок, необхідних для життя та роботи в сучасному суспільстві. Дозволяють студентам адаптуватися до інформаційних потоків, підвищують комп'ютерну грамотність населення та сприяють набуттю навичок ХХІ-го століття. **Практичне значення теми дослідження** полягають у тому, що застосування цифрових освітніх технологій розширює кругозір студентів, відкриває нові можливості здобуття знань у найбільш структурованій та зрозумілій формі. Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) впливають на різні

аспекти освіти, починаючи від навчального процесу і закінчуючи організаційними аспектами

Ключові слова: цифрові технології, Четверта промислова революція, самореалізація людини, освіта, цінності, мобільне навчання, технологія хмари, онлайн-курси, ігрофікація та веб-квест, штучний інтелект, блокчейн.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями

Актуальність дослідження полягає у тому, що Четверта промислова революція, нарівні з Першою, Другою і Третьою промисловими революціями, відкриває нову сторінку у розвитку людства. Як і раніше, в її основі лежить масове поширення цілого ряду інноваційних

Corresponding author:

¹ Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна)

E-mail: 17design2017@gmail.com

ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-9562-200X>

² Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна)

E-mail: polonia.nick@gmail.com

ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-2099-3743>

³ Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна)

E-mail: aleksandradora@gmail.com

ORCID iD: 0000-0001-6247-0145

⁴ Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна)

E-mail: severinkate77@gmail.com

ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-8766-5897>

⁵ Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна)

E-mail: bobrovsky_i@ukr.net

ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-1480-1816>

технологій. Ці передові інноваційні технології спираються на досягнення попередніх промислових революцій, зокрема на цифрові системи Третьої промислової революції. Цифрова революція принесла з собою універсальні обчислення, персональні комп'ютери і пов'язаний світ обчислень за рахунок появи цифрової інфраструктури та Інтернету. Це забезпечує повну адаптацію продуктів та створення нових операційних моделей. Високо перетворююча дія оцифрованих, керованих даними та підключених галузей посилюється в концепції «Індустрія 4.0», яка порівнює цю зміну з четвертою промисловою революцією. Індустрія 4.0 скерована надійними керівними принципами для європейських промислових інновацій та подальшого технологічного розвитку. Хоча Індустрія 4.0 має свої переваги, важливо, як вони змінять становище освіти, як освіта буде використовувати технології, щоб краще реагувати на світ і економіку, що змінюється. Інформаційні технології (ІТ) – це інша назва інформаційних та комунікаційних технологій (ІКТ). Однак ІКТ мають ширший спектр додатків, і штучний інтелект та робототехніка також реалізуються через ІКТ. ІКТ також можуть бути інтегровані в систему освіти, оскільки в школах є багато способів передачі, створення, зберігання та управління інформацією. В даний час ІКТ є важливою частиною деяких стратегій навчання і вчителі повинні бути технічно підковані в інтеграції ІКТ. Вони також повинні замінити класні дошки на привабливі інтерактивні цифрові дошки. Викладачі, які пройшли цифрову підготовку, приділяють більше уваги стратегіям навчання, що призводить до більшої ефективності. Підвищується здатність учнів представляти свої ідеї на більш ефективних форматах навчання, розвиваючи у своїй свої творчі здібності. ІКТ тісно пов'язаний з поняттям інформації та нових технологій і відіграє все більш фундаментальну роль у всіх можливих видах діяльності, що відбуваються в країні, завдяки Інтернет. Це можна легко проілюструвати вражаючим розвитком мобільних телефонів, навіть з урахуванням специфіки, що виникає, що не вимагає присутності вчителя або, принаймні, безпосереднього вивчення певного предмета. Однак важливо розуміти, що ІКТ не слід плутати з простим актом передачі великих і покращених даних, а скоріше з суспільствами, що існують в Інтернеті, з якими вони можуть обмінюватися знаннями. Це суспільство, яке

виникає в Інтернеті, називається «інформаційним суспільством». Важливість цього суспільства полягає в тому, що завдяки поширенню знань можна отримувати інформацію та знання у цифровому вигляді та перетворювати їх на економічну та соціальну цінність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, з яких започатковано розв'язання даної проблеми

Ми знаходимося у вирішальному моменті, коли деяка «стара нормальність» звалиться і виникне «нова нормальність». Цей зсув може стати для нас вікном можливостей для активного формування та поновлення ролі промисловості в суспільстві. Це вимагатиме активного, цілеспрямованого підходу, який переосмислить парадигми, на яких ґрунтується наше розуміння того, як працюють суспільства, економіки та галузі. Оновлена європейська Індустрія 5.0 може зробити галузь більш перспективною, стійкою та орієнтованою на людину. Ми досліджуємо, як можна використовувати технологічні інновації для забезпечення кращої відповідності та взаємовигідної взаємодії між промисловістю та суспільством, як Індустрія 5.0 може принести користь, а не загрозувати промисловим робітникам, дотримуючись планетарних та соціальних кордонів. Ми не робимо відмінностей між «синіми комірцями» та «білими комірцями»; в Індустрії 5.0 межі між різними типами промислових робітників розмиті. Європейські цінності та основні права мають бути обов'язковими принципами, включаючи повагу до приватного життя, автономію, людську гідність та права трудящих у цілому. Сучасний ринок праці створив необхідність підготовки висококваліфікованих кадрів, у зв'язку з чим, актуалізується використання інноваційних технологій у освітньому просторі. В даний час потрібні випускники, які володіють вмінням працювати з цифровими технологіями. Одною з пріоритетних завдань освітньої установи стає не лише здобуття студентом теоретичних знань, а й розвиток уміння користуватися інноваційними технологіями, самостійно добувати та аналізувати інформацію.

Поряд із високотехнологічними підручниками, посібниками у вузах необхідне широке поширення цифрових технологій. Цифрові освітні технології – це інноваційний спосіб організації навчального процесу заснований на використанні електронних систем, що забезпечують наочність. Метою застосування цифрових технологій

є підвищення якості, ефективності навчального процесу та успішної соціалізації студентів.

Питання застосування цифрових технологій за останні кілька років був широко висвітлений у наукових статтях та дослідженнях. Питанням цифрових цінностей та технологій в освітньому просторі займалися такі вчені, як В. Воронкова, В. Нікітенко, О. Стрижак, Н. Венгерська, А. Череп та ін. (Воронкова, 2019; Стрижак, 2022, Венгерська, 2021). Цифрові технології є невід'ємною частиною життя суспільства, як зазначають вчені, вони легко інтегруються у процес навчання, оскільки студенти звикли до використання різних електронних засобів у власному житті, і це полегшує їхню роботу з різними електронними інструментами і надає можливість легшого сприйняття інформації та засвоєння матеріалів. Цифрові технології дозволяють зробити процес навчання диференційованим, вибудовувати його відповідно до потреб кожного окремого студента, давати завдання, що відповідають рівню підготовки та таким чином підвищувати якість навчання. Використання цифрових інструментів сприяє створення умов, у яких студент стає активним суб'єктом освітнього процесу. Від пасивного сприйняття він переходить до активних дій та включається у виконання завдань.

Методи дослідження

Методами дослідження сучасного стану розробки та використання галузі цифрового освітнього контенту виступають методи загальнофілософського аналізу, за допомогою яких узагальнено та систематизовано результати досліджень щодо використання цифрового контенту в освіті. До методів дослідження впливу цифрових технологій на освіту в епоху Четвертої промислової революції ми відносимо наступні: 1) метод системного аналізу і синтезу, що дозволяє всі розрізнені факти привести у систему ефективної цифрової освіти; 2) Agile-методологія, яка зводиться до адаптації освіти до навколишнього середовища і приведення її до рівноваги; 3) аксіологічного методу, в основі якого цінності даних освітянського середовища; 4) синергетичний метод, в основі якого самоорганізаційні процеси та можливість знаходження того атрактора, який може привести до синергії та подолання всіх проблем освітянської кризи; 5) загальнофілософські методи – аналізу та синтезу, узагальнення, порівняння, що дозволили сформулювати концепцію впливу цифрових технологій на освіту в епоху Четвертої промислової революції.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття

Цифрові технології широко та активно проникають у всі сфери життя суспільства: економічну, політичну, соціальну та духовну. Перетворення методів здійснення, що відбувається сьогодні в професійної діяльності у всіх сферах життя шляхом інтеграції цифрових технологій та переходу до моделі прийняття рішень, заснованої на даних, прийнято називати цифровою трансформацією, в умовах якої радикально змінюється соціальне замовлення системи освіти: основні вимоги до результатів освіти формулюються в термінах базової грамотності, компетенцій та якостей характеру.

Науковою основою цифрової трансформації освіти є цифрова дидактика – сучасна фаза розвитку дидактики, в рамках якої досліджуються закони, закономірності, принципи, цілі, зміст, форми, методи та засоби навчання з урахуванням потенціалу цифрових технологій.

Найважливішою умовою цифрової трансформації освіти є широкомасштабне використання та подальший розвиток інформаційно-освітнього середовища, ключовим компонентом якого є цифровий освітній контент, під яким розумітимемо всю сукупність навчальних матеріалів, що розповсюджуються в електронному вигляді по спеціальних каналах, призначених для експлуатації на цифрових пристроях (комп'ютерах, планшетах, смартфонах) та орієнтованих на реалізацію технологій змішаного, електронного, мобільного, мережного навчання.

Однак, оскільки ці великі винаходи були зроблені протягом тривалого часу і мали надзвичайне значення для соціального розвитку того часу, фактично прогрес, досягнутий сьогодні, йде семимильними кроками, охоплюючи від повсякденного життя до базових всіх областей. Світова економіка. Як згадувалося вище, інформаційні та комунікаційні технології, або ІКТ у суспільстві, значною мірою засновані на галузях електроніки, інформаційних технологій чи оцифрування та телекомунікацій. На початку електроніки були рушійною силою розвитку аналогових пристроїв, таких як телефони, радіо, телевізори, магнітні записуючі пристрої, відео, факси, і, крім того, брали участь у системах передачі цих даних. Обчислення або оцифрування – це система, яка забезпечує найбільш абстрактне та штучне представлення даних, будь то текст, зображення, аудіо

або відео. У систему внесено поліпшення в логічний процес та взаємодію пристроїв, що беруть участь у зберіганні, обробці та передачі даних. Нарешті, область телекомунікацій пропонує ряд різних середовищ чи ліній передачі, включаючи використання волоконної оптики, коаксіальних кабелів, хвилеводів чи антен, супутників тощо.

Парадигмою, що виникає з нових інформаційних та комунікаційних технологій чи ІКТ у суспільстві, є комп'ютерна мережа. Звичайно, комп'ютер сам по собі є дуже корисним інструментом, що полегшує виконання великої, але обмеженої кількості завдань, але коли цей комп'ютер підключений і є частиною мережі, немає нічого безпрецедентного, що він може надати. При формуванні комп'ютерної мережі комп'ютери виступають як джерела доступу до даних на додаток до будь-якої обробки інформації в цифровому форматі, що міститься у фізичних пристроях зберігання, таких як жорсткі диски, флешки, SD-пам'ять і т. д. Інформація, служби або ресурси спільно використовувані віддаленими комп'ютерами. Це все завдяки існуванню Інтернету та взаємозв'язків, які дозволяють йому проходити між мільйонами пристроїв, які використовують це середовище. Як ми всі знаємо, використання Інтернету поширилося майже на всі існуючі пристрої, навіть інтелектуальні пристрої, і освіта не застрахована від звернення до цього цінного ресурсу.

Величезні досягнення, яких було досягнуто, ІКТ виробили у суспільстві, і вони змінюють всі системи країни, включаючи її економіку, культуру і навіть соціальну структуру. Вплив на суспільство фантастичних ІКТ, що з'явилися в різних галузях, пов'язаних із цими технологіями, може назавжди змінити те, як ми робимо речі ефективно, не використовуючи їх. Розглянемо, наприклад, діяльність у сфері праці, діяльність у сфері медицини, ведення бізнесу на ринку, налагодження людського спілкування, наявність гарної якості життя, доступ до інформації без цих технологій і навіть спроби покращити освіту, ігноруючи їх.

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів

1. Еволюція розвитку освіти від технічних можливостей 4G до 5G

Четверта промислова революція – це не просто зміни, викликані технічним прогресом, перш за все, це можливість визначити рамки громад-

ських дискусій, які допомагають всім – від політиків, промисловців і дизайнерів до громадян всіх країн, з усіх соціальних груп і будь-яким рівнем доходів – зрозуміти, як впливають на наш світ потужні перспективи, як взаємодіють інноваційні технології між собою, і навчитися спрямовувати цей вплив. Четверта промислова революція забезпечує нас цінностями тривалішого, здорового й активного життя (Воронкова, 2019, с. 32). Четверта промислова революція це масове впровадження кіберфізичних систем у виробництво (Індустрія 4.0) і обслуговування людських потреб, включаючи дозвілля, працю, побут.

У суспільстві 5.0 технологічний Інтернет речей (IoT), робототехніка, штучний інтелект і «великі дані» (Big Data) об'єднані для здійснення змін в усіх галузях промисловості, в соціальній і економічній сферах. Будучи наступним етапом після четвертої промислової революції, в рамках якої комп'ютеризація торкалася в основному виробництва і бізнесу, концепція «Суспільство 5.0» пропонує більш глибоке і розширене використання цифрових технологій в усіх сферах життя суспільства. (Краус К., Краус Н., & Осецький, 2021). Саме Індустрія 5.0 спроможна доповнити закладений фундамент Індустрії 4.0, вдосконалювати та сприяти симбіозу людини й машини, гарантуючи, що економічні, екологічні та соціальні наслідки цифрової трансформації йдуть у ногу з технічним прогресом. Натомість теорія «Суспільство 5.0», розроблена в Японії, передбачає вирішення серйозних соціальних проблем за допомогою раніше згаданих технологій. «Суспільство 5.0» – це соціально-економічна культурна система, заснована на передових цифрових технологіях, яка забезпечує розвиток науки і технологій для добробуту суспільства.

Суспільство 5.0 фокусується на тому, як слід використовувати технологічні та промислові перетворення для досягнення загального добробуту. Цифрова промисловість також перетворює вплив на суспільство. Це має першорядне значення для промислових робітників, роль яких може змінитися і навіть опинитися під загрозою. Зміна ролей та посилення залежності від складних технологій вимагатимуть нових навичок. Чи робітники зможуть отримати роботу на промислових посадах і чи будуть вони залучені до роботи в нових високотехнологічних середовищах? Спосіб організації робочої сили зазнає більш глибоких змін, кидаючи виклик традиційному життєвому циклу навчання, роботи та виходу на пенсію для

промислових робітників. Зростаюча автоматизація ризикує послабити соціальну роль промисловості як роботодавця та двигуна процвітання. Ми вважаємо, що поява цих змін і проблем, тісно пов'язаних з технологічними інноваціями, вимагатиме від промисловості переосмислення свого становища та ролі у суспільстві, та переосмислення ролі освіти.

Цифрові технології, соціальні мережі та месенджери змінили суспільні цінності, що призвели до мережевої ідентифікації людини. Цифрова революція не просто підвищила рівень технології, яку ми використовуємо; вона відкрила людям доступ до виключно широкого кола нових джерел інформації та знань та різних видів розваг. Крім того, вона надала їм можливість здійснювати взаємодію з авторами, бізнес-структурами та іншими людьми у нових формах та по всьому світу. Щодо галузей творчої діяльності, то цифрова революція не тільки змінила пристрої та засоби, за допомогою яких ми споживаємо «контент», як тепер прийнято позначати цим загальним терміном усі твори культури, розміщені в Інтернеті. Вона сформувала нові читацькі звички, змінила сприйняття цінності інформаційного наповнення, викликала до життя нові очікування щодо швидкості виходу у світ та ступеня достовірності публікацій і породила почуття, що кожен має право користуватися загальнодоступним контентом. Ці нові моделі поведінки призвели до зникнення одних моделей ведення бізнесу та сприяли появі інших. Вони призвели до появи нових гігантів даної індустрії та до зникнення тих, які не змогли пристосуватися до нових умов. Розвиток цифрових технологій в освітньому просторі є провідною метою професійної освіти, що дає можливість розвивати конкурентоспроможні якості студентів на шляху становлення висококваліфікованих фахівців. Покладено початок нового типу студентів, які самостійно визначають свою освітню траєкторію. Вони мотивовані на особистісний розвиток і самовизначення, поєднуючи роботу з навчанням. Система освіти має забезпечити впевнений перехід у цифрову епоху, що характеризується зростанням економіки та новими трудовими відносинами. На ринку праці має з'явитися штучний інтелект, який виконує рутинні процеси.

Інформаційні та комунікаційні технології, або використання ІКТ у суспільстві, стали настільки важливими у розвитку діяльності, яку кожна людина виконує щодня, що насправді дуже мало користувачів, які сьогодні не відкривають

чи не використовують ці технології. Так само інформаційні та комунікаційні технології, або ІКТ у суспільстві, безсумнівно, присутні у нашому повсякденному житті, оскільки вони є настільки важливою частиною технологічної культури, без якої важко не жити, допомагаючи нам розвивати наші фізичні, розумові та навіть соціальні здібності. В інформаційних та комунікаційних технологіях, або концепції ІКТ у суспільстві, хоча вони в основному засновані на електроніці, обчислювальній техніці та телекомунікаціях, вони також підтримуються засобами масової інформації чи соціальними мережами. Щоб йти в ногу з безперервним розвитком технологій та науки в різних системах (таких як економічні та культурні системи) у глобальному масштабі, тривалість знання скоротилася, а його старіння збільшилося через постійну необхідність створювати нові структури, що дозволяють оновлювати інформацію.

Знання новітніх технологічних інструментів, якими володіє кожен, хто належить до цього суспільства, може визначати стандарти включення, а якщо ні, то стандарти соціальної ізоляції, і очікується, що згодом це становище погіршиться. Дослідження та розробки в галузі інформаційних та комунікаційних технологій або ІКТ у суспільстві насамперед спрямовані на заохочення їх використання та подальше полегшення їх використання всіма бажаними користувачами. Мета цього полягає в тому, щоб покращити якість життя цих користувачів за допомогою інтерфейсів та налаштувань, поважаючи функціональну різноманітність у спробі досягти максимальної функціональності. Однак поява та подальший розвиток інформаційно-комунікаційних технологій чи ІКТ у суспільстві створило нові потреби у різних галузях людського розвитку, де воно може бути обмежене доти, доки не виконуватимуться певні ролі відповідно до рівня управління інформаційно-комунікаційними технологіями. Певні пристрої відповідають за забезпечення зв'язку та доступу до різних послуг, які пропонуються в Інтернеті. Це дозволяє, наприклад, людям з обмеженою рухливістю отримувати доступ до громадських послуг через розширені канали зв'язку, що, своєю чергою, оптимізує виробничі процеси та дозволяє розширити можливості ситуацій виключення, що виникають на різних рівнях. В даний час інформаційні та комунікаційні технології або ІКТ у суспільстві іноді можуть бути перешкодою для громадян, які хочуть мати доступ та мати можливість виконувати свої права та обов'язки. Сьогодні

багато повсякденних дій громадян тісно пов'язані з використанням Інтернету або програмного забезпечення. Наприклад, якщо громадянин бажає вступити до PSU, від ІКТ також залежатиме видача електронних квитків до SII або можливість пройти реєстрацію на роботу до Mineduc. З усіх вищезгаданих причин компетентним органам необхідно навчати громадян правильному використанню цих інструментів, щоб вони не опинилися у пастці бар'єрів та свого роду соціальної ізоляції.

2. ІКТ (інформаційно-комунікаційні технології) в освітньому процесі: переваги і недоліки

Успіх Четвертої промислової революції буде залежати від цифрових технологій, що забезпечують розвиток інфраструктури, підтриму-

ють роботу глобальних систем і відкривають нові шляхи в майбутнє. Важливо збалансувати їх і врахувати індивідуальні особливості студентів та контекст освітнього процесу при впровадженні ІКТ у навчання. Велика кількість використання ІКТ може призвести до проблем зі здоров'ям, такими як напруга очей, неправильна освітленість та погана постава. Важливо використовувати правильну ергономіку та забезпечувати перерви для відпочинку від екранів. Виклики щодо охорони даних: Використання ІКТ в освіті пов'язане з збором та обробкою великої кількості особистих даних учнів. Це ставить виклики перед навчальними закладами з питань конфіденційності, захисту та використання цих даних.

Таблиця 1

ІКТ (інформаційно-комунікаційні технології) в освітньому процесі: переваги і недоліки

Зміст функцій ІКТ	Переваги	Недоліки
1. Збільшення доступу до інформації та нерівний доступ	ІКТ надають студентам та викладачам безліч можливостей для пошуку, отримання та обміну інформацією. Інтернет, електронні бібліотеки та бази даних дають змогу отримувати актуальну інформацію з різних джерел.	Не всі студенти та навчальні заклади мають рівний доступ до ІКТ. Нерівності у доступі до технологій та Інтернету можуть призводити до нерівності у навчальних можливостях.
2. Збагачення навчального процесу та залежність від технологій	Використання ІКТ може зробити навчання більш цікавим та залучаючим. Інтерактивні програми, відеоуроки, веб-квести та інші цифрові ресурси допомагають створити захопливе середовище для засвоєння знань.	ІКТ можуть створювати залежність та відволікати учнів від навчання. Якщо не використовувати їх належним чином, це може вплинути на концентрацію та якість навчання.
3. Сприяння індивідуалізації та проблеми з безпекою	ІКТ дозволяють налаштувати навчання під потреби кожного учня. Наявність онлайн-платформ та програм з адаптивним навчанням дозволяє забезпечити персоналізований підхід до кожного учня.	Використання ІКТ може відкривати двері до ризиків з приводу конфіденційності даних, кібербулінгу та зловживання. Необхідно приділяти достатню увагу кібербезпеці та використовувати заходи захисту.
4. Розвиток навичок майбутнього та застосування вірного підходу	Використання ІКТ у навчальному процесі допомагає студентам розвивати навички, які є важливими у сучасному цифровому світі, такі як інформаційний пошук, критичне мислення, розв'язання проблем, комунікація та співпраця в онлайн-середовищі.	Використання ІКТ в освіті потребує належного планування, підготовки та підтримки. Важливо мати вчителів, які володіють необхідними компетенціями для ефективного використання технологій у навчальному процесі.
5. Розширення меж навчання і залежність від технічних збоїв	ІКТ дозволяють створювати віртуальні класи та здійснювати дистанційне навчання. Це особливо корисно для студентів, які знаходяться в віддалених регіонах або не мають можливості особисто відвідувати навчальний заклад.	Використання ІКТ може залежати від надійності інфраструктури та наявності стабільного Інтернет-з'єднання. Технічні проблеми, такі як відключення мережі або поломки обладнання, можуть спричинити перебої в навчанні.
6. Сприяння творчості та інноваціям	ІКТ надають студентам можливість створювати та ділитися власними цифровими виробами, що сприяє розвитку творчих та інноваційних навичок.	Використання ІКТ може залежати від надійності інфраструктури та наявності стабільного Інтернет-з'єднання. Технічні проблеми, такі як відключення мережі або поломки обладнання, можуть спричинити перебої в навчанні.
7. Підвищення ефективності оцінювання	Використання електронних систем оцінювання дозволяє швидше та зручніше здійснювати оцінювання знань студентів. Автоматизовані засоби оцінювання можуть забезпечити об'єктивність та широкий охоплення оцінювання.	Відсутність міжособистісного взаємодії: Використання ІКТ може зменшити особистий контакт між учнями та викладачами. Взаємодія через екрани може не забезпечити такий рівень спілкування та взаємодії, який можна досягти у традиційному класі.

Сформована авторами

ІКТ (інформаційно-комунікаційні технології) – це широке поняття, яке охоплює всі технології, які використовуються для збереження, передачі та обробки інформації. Вони включають у себе різні типи технологій і систем. Існує багато інших спеціалізованих технологій та систем, які також входять до цієї сфери, які мають широке застосування у різних галузях, включаючи освіту, бізнес, медицину, транспорт, розваги та багато інших. Зв'язок: ІКТ забезпечують різні засоби комунікації, які дозволяють людям спілкуватися на відстані. Це включає електронну пошту, миттєві повідомлення, відеозв'язок, соціальні мережі та багато іншого. ІКТ створюють можливості для глобального спілкування та обміну інформацією між людьми з усього світу. ІКТ впливають на спосіб, яким люди навчаються та отримують доступ до знань. Використання комп'ютерів, планшетів, інтерактивних дошок та інших технологій дозволяє створювати інтерактивні навчальні матеріали, забезпечувати дистанційну освіту та забезпечувати широкий доступ до навчальних ресурсів та можуть розвиватися у різних сферах. Вони мають широкий спектр застосувань і продовжують розвиватися, надаючи нові можливості для спілкування, праці, навчання та розваг. У багатьох країнах ІКТ використовують у класі як розвиток цифрової грамотності.

Загальні сфери застосування ІКТ включають: 1. Інтерактивна смарт-дошка допоможе переглядати, використовувати, перетягувати, клацати та копіювати проєктовані комп'ютерні зображення. Вчителі можуть виділяти, помічати та робити нотатки на дошці, зберігаючи при цьому рукописні нотатки за допомогою цифрової ручки або маркера. Для найкращого розуміння представлені тематичні слайди. У класах з ІКТ учні взаємодіють ефективно, оскільки вони залучені до загального освітнього процесу. 2. Завдяки комп'ютерному навчанню перевернутий клас дозволяє учням дивитися лекції та практикувати їхні будинки. Оскільки це розширює навчальну програму, ідея перевертання класу вимагає від них проведення деяких досліджень з навчанням. 3. Електронна книга – це електронний пристрій, який надає вибір книг для читання в Інтернеті. Електронна книга отримує захоплені відгуки читачів. Численні романи також доступні як електронних книг для безкоштовного читання. 4. Планшетні ПК – це портативні невеликі персональні комп'ютери, які не вимагають миші або клавіатури і прості у використанні та перене-

сенні. Завдяки різним програмним інструментам учні можуть розуміти та працювати з абсолютною легкістю.

Переваги та недоліки ІКТ: 1. Спілкування. Можна заощадити час та гроші, оскільки інформація може бути доставлена швидше. Завдяки розвитку інформаційних та комунікаційних технологій, тепер це швидше та ефективніше. 2. Глобалізація. Відеоконференції скорочують витрати на проїзд та проживання. Інформаційно-комунікаційні технології перетворили світову економіку на єдину взаємопов'язану систему, що дозволяє людям зв'язуватися з бізнесом чи членами сім'ї, зближуючи країни та народи. 3. Економічна ефективність. Надсилання електронної пошти здається безкоштовним, навіть якщо це не так, і це, безсумнівно, дешевше, ніж телефонний дзвінок. Інформаційно-комунікаційні технології також допомагають автоматизувати бізнес-процеси, реструктуруючи компанії, щоб зробити їх напрочуд ефективними. 4. Велика доступність. Інформаційно-комунікаційні технології дозволяють підприємствам автоматизувати та надавати клієнтам веб-сайт або голосову пошту сім днів на тиждень. 5. Подолання культурних конфліктів: ширший доступ до технологій дозволяє представникам різних культур спілкуватися та обмінюватися ідеями один з одним, підвищуючи обізнаність та зменшуючи упередження. 6. Створить нові робочі місця. Поява нових та захоплюючих професій є найважливішою перевагою ІКТ. 7. Освіта. Комп'ютери, їх програмування та Інтернет уможливили здобуття освіти способами, недоступними для попередніх поколінь. 8. Складна структура. Вчителі можуть пояснювати складні системи та уроки та забезпечувати розуміння учнями завдяки ІКТ. 9. Робить речі простіше. Вчителі можуть використовувати ІКТ для розробки інтерактивних класів, щоб зробити уроки цікавішими. 10. Розширене навчання із графічним інтерфейсом. Зображення можна використовувати в освіті, використовуючи інформаційні та комунікаційні технології для покращення довгострокової пам'яті учнів.

Недоліки ІКТ: 1. Відсутність гарантій зайнятості. Оскільки технології продовжують розвиватися, експерти у різних галузях вважають, що ІКТ створили серйозну проблему із гарантіями зайнятості. Якщо люди хочуть почуватися комфортно на роботі, вони повинні постійно вчитися чогось нового або бути в курсі подій у своїй галузі. 2. Культура стає домінуючою. Хоча ІКТ

можуть зробити світ більш взаємозалежним, вони також змушують суспільство поглинати слабше. Наприклад, нині кажуть, що американські підлітки впливають на те, як сьогодні поведеться молодь, як одягається, більшість підлітків у світі намагається слідувати цьому прикладу.

3. Конфіденційність. Інформаційні технології можуть полегшувати, спрощувати та покращувати спілкування, але вони також викликають питання конфіденційності. Зростають побоювання, що їхня раніше особиста інформація може стати надбанням громадськості, оскільки сигнали мобільних телефонів перехоплюються, а електронні листи зламуються. Крім цих проблем, комп'ютерні черв'яки, троянські коні, шкідливе програмне забезпечення, спам і фішинг – це лише деякі з різних загроз, які можуть порушити наше повсякденне життя.

4. Залежність від технологій. У наші дні людям є що згадати, і вони покладаються на технології для запам'ятовування, але чим менше ви використовуєте цю пам'ять, тим слабшою вона стає.

5. Достовірність інформації. Той факт, що є в мережі, не гарантує його надійності. Будь-хто, хто має комп'ютер та Інтернет, може завести блог або опублікувати щось на веб-сайті. Хорошою ілюстрацією є енциклопедія з відкритим вихідним кодом Вікіпедія, оскільки, хоч вона і є гарним джерелом знань, академічні установи не приймають її як надійне довідкове джерело.

6. Потрібне окреме навчання. Викладачі

стикаються з проблемами при використанні ІКТ через відсутність досвіду. Не можна заперечувати, що поява інформаційних та комунікаційних технологій чи ІКТ у суспільстві призвела до революції у доступі до інформації, такої як винахід листа чи друкарського верстата.

3. Типи ІКТ і систем як чинники удосконалення освітнього процесу

Серед основних видів цифрових технологій можна виділити такі: мобільне навчання, технологія хмари, онлайн-курси, ігрофікація та веб-квест. Зараз *технологія мобільного навчання* найбільш затребувана у сфері освіти. Завдяки її використанню з'являється можливість найбільш зручної та продуктивної спільної роботи, обміну знаннями. Суб'єкти освітнього процесу можуть обмінюватися матеріалом віддалено, передавати мобільні пристрої всередині студентської групи, використовуючи бездротові мережі, інфрачервоні функції кишенькового персонального комп'ютера. *Хмарні технології* мають зручний мережевий доступ, дозволяють зберігати велику кількість інформації та дають можливість використовувати її при мінімальних управлінських зусиллях, тобто хмара дозволяє розподіляти, обробляти та зберігати дані. ІКТ (інформаційно-комунікаційні технології) – це широке поняття, яке охоплює всі технології, які використовуються для збереження, передачі та обробки інформації. Вони включають у себе різні типи технологій і систем.

Таблиця 2

Типи технологій і систем

Тип технології та сфера застосування	Зміст і напрям розвитку
1	2
Комп'ютери	Основа багатьох ІКТ, вони використовуються для обробки інформації, виконання програм, зберігання даних тощо. Включають в себе персональні комп'ютери, ноутбуки, сервери та інші подібні пристрої.
Мережі	Дозволяють з'єднувати комп'ютери та інші пристрої для обміну інформацією. Існують локальні мережі (LAN), які охоплюють невелику територію, та глобальні мережі (наприклад, Інтернет), які з'єднують комп'ютери по всьому світу.
Інтернет	Світова система підключених комп'ютерних мереж, яка забезпечує доступ до великої кількості інформації, електронної пошти, соціальних мереж, онлайн-сервісів тощо.
Програмне забезпечення	Включає оперативні системи, програми для обробки даних, веб-додатки, мобільні додатки та багато іншого. Вони дозволяють виконувати різні завдання на комп'ютері та інших пристроях.
Мобільні технології	Включають смартфони, планшети та інші портативні пристрої, які надають можливість доступу до інформації та комунікації в будь-якому місці з мобільним зв'язком.
Хмарні технології	Дозволяють зберігати та обробляти дані на віддалених серверах, забезпечуючи доступ до них з будь-якого пристрою з підключенням до Інтернету.

Інформаційні системи	Включають у себе бази даних, системи управління, системи електронного документообігу та інші, які дозволяють організовувати, зберігати та обробляти інформацію в організаціях та підприємствах.
Електронна комерція	ІКТ впливають на спосіб, яким люди здійснюють покупки та здійснюють торгівлю. Інтернет-магазини, електронні платежі, онлайн-аукціони та інші електронні системи дозволяють здійснювати торгові операції через Інтернет.
Медицина	ІКТ впливають на медичну сферу, дозволяючи поліпшити діагностику, лікування та управління медичною інформацією. Електронні медичні записи, телемедицина, медичні додатки та пристрої допомагають лікарям ефективніше працювати та покращують доступ до медичних послуг для пацієнтів.
Транспорт	ІКТ використовуються для керування транспортними системами, моніторингу руху транспорту, автоматизації процесів квитування та бронювання, навігації та багато іншого. Вони сприяють покращенню ефективності, безпеки та комфорту транспортних послуг.
Розваги	ІКТ мають велике значення у сфері розваг. Вони дозволяють людям споживати медіа-контент, такий як фільми, музику, ігри та інше, через Інтернет або на електронних пристроях. Технології віртуальної реальності, розширеної реальності та інші інтерактивні системи роблять розваги ще більш захопливими та іммерсивними.
Безпека	ІКТ використовуються для забезпечення кібербезпеки, захисту даних та інформації. Комп'ютерні системи, мережі та програми потребують заходів безпеки, щоб захистити їх від несанкціонованого доступу, зловживань та кібератак.

Складено авторами

Існує чотири категорії інструментів ІКТ

Нетворкінг освіти. Всі учні мають доступ до просторів соціальних мереж через сайти онлайн-мереж, такі як Facebook та Myspace, де вони можуть дізнатися про нові технології у цифровій формі. Наприклад, клас 2.0. Інтернет-навчання. Онлайн-інструменти та служби дозволяють учням спілкуватися та працювати разом, а також знаходити та отримувати доступ до навчальної інформації інших людей, наприклад, до подкастів, блогів та вікі. Мобільне навчання. Використовуючи мобільний телефон або технологію, дотримуйтесь унікального набору інструкцій для виконання освітніх завдань. Наприклад, КПК та смартфони. Класне облаштування. Автономні або безкоштовні пристрої історично використовувалися в місцях, де вчителі могли давати учням завдання та залучати їх до активного навчання. Приклади включають комп'ютери із сенсорним екраном або смарт-дошки. Інформаційні та комунікаційні технології докорінно змінили способи взаємодії людей та ведення бізнесу. Це також полегшує та полегшує тягар, який згодом продовжуватиме перетворювати всі аспекти людського життя. ІКТ мають вирішальне значення для економічного зростання, оскільки, як кажуть, вони спровокували Четверту промислову революцію та значно сприяли розширенню корпорацій. Люди називають цю нову еру «цифровою епохою», тому що вона дозволяє спілкуватися віч-на-віч, цифрове навчання покращує навчання учнів, а люди більш соціально залучені на різних платформах.

Багаті та розвинені країни найкраще використовують ІКТ, тому що вони мають більший доступ до ІКТ або використовують їх.

За даними на 2016 рік, 75 % населення світу має доступ до мобільного телефону, проте ширококосмугове підключення до Інтернету, як і раніше, досить дороге через відсутність інфраструктури інформаційних та комунікаційних технологій у багатьох країнах. За оцінками Світового банку, з 7,4 мільярда людей більше 4 мільярдів не мають доступу до Інтернету, і лише 1 мільярд має доступ до високошвидкісного Інтернету. Наступною цифровою освітньою технологією є *онлайн-курси*, що надаються учням для використання дистанційно. Відмінною особливістю та гідністю даної технології є особистісно-орієнтована спрямованість. Навчання проводиться у будь-яке зручне для студента час, що дозволяє отримати кваліфіковане навчання з різних напрямків у найбільш зручній для студента формі. Онлайн – навчання може бути реалізовано у двох формах, таких як *синхронне та асинхронне* навчання. *Синхронне навчання* передбачає заняття викладача, що навчає студентів у конкретний час, а *асинхронне* – навчання студента у будь-який зручний йому тимчасової відрізок, тобто, викладач розробляє курс та викладає його на Інтернет-майданчик, а студенти знайомляться з матеріалом і виконують завдання. Перевагою даної технології є те, що студенти, виходячи зі своїх індивідуальних здібностей, можуть віддавати вивченню матеріалу стільки часу, скільки їм необхідно для

розуміння та запам'ятовування, а також у будь-який момент можуть повернутися до минулому матеріалу для повторення теми.

З дидактичною метою використовується цифрова технологія «ігрофікація», відмінною особливістю якою є те, що навчальний матеріал не транслюється викладачем на традиційних лекціях, а видобувається студентами самостійно. Це дозволяє використовувати та інтегрувати цифрові технології та Інтернет-ресурси в науковий процес освітньої установи та в результаті їх застосування формувати професійні компетенції. Ігрофікація дає можливість організувати науково-дослідну діяльність учнів завдяки поєднанню ігрових та соціомедійних технологій. Ігрофікація дозволяє підвищити мотивацію студентів, активізувати навчально-пізнавальну діяльність за рахунок застосування змагального та візуалізованого підходу, спрямовані на вирішення практичних завдань будь-якого рівня складності. Застосування цієї цифрової технології сприяє розвитку пошукової діяльності, внутрішніх стимуляторів, таких як моральні принципи, переконання, самооцінка і т. д.

Застосування цифрової технології *веб-квесту* на основі набору проблемних завдань з організацією рольової гри за допомогою використання Інтернет-ресурсів. Веб-квест – це інноваційна технологія організації навчального процесу, що охоплює різні проблеми навчальної дисципліни, що передбачають неоднозначне вирішення питання. Така технологія ставить перед собою завдання розвитку самостійності, творчих здібностей та критичного мислення студентів, а також підвищення їх мотивації та покращення навчальних досягнень. Так, дана технологія ґрунтується на інклюзивному навчанні, де кожен суб'єкт освітнього процесу має можливість використовувати персональні технічні засоби, такі як планшет, комп'ютер, ноутбук, смартфон і т. д. Ця технологія дозволяє використовувати та інтегрувати ресурси Інтернет та цифрові технології у навчальний процес вузу та ефективно формувати за їх допомогою професійну компетенцію, така технологія дозволяє організувати науково-дослідну діяльність студентів. Використання технології веб-квесту дозволяє педагогам вирішити такі завдання: з підвищенням мотивації, покращити навчальні досягнення; використовувати методи графічної візуалізації у навчанні; формувати інформаційну культуру; вирішувати творчі завдання; оптимізувати навчальну діяльність.

4. Штучний інтелект, блокчейн та віртуальна реальність як перспективні інноваційні технології

Стратегія цифровізації освіти передбачає такі перспективні інноваційні технології, як *штучний інтелект, блокчейн та віртуальна реальність*. Штучний інтелект – це технологія, яка використовується під час вирішення «інтелектуальних» завдань, і всі її розробки спрямовані на створення програм для розпізнавання образів, систем для автоматичного управління автомобілем та машинного перекладу і т. д. В освіті застосовується навчальна програма, яка посилює інтерактивність та інтелектуальну складову, характерну для педагога (Венгерська, Воронкова, Бескоровайна, & Череп, 2021). *Штучний інтелект* – це сукупність теоретичних та практичних підходів у галузі інформаційних технологій, які передбачають створення систем, що можуть функціонувати розумно та незалежно, подібно до механізму прийняття рішень у мозку людини. Завдяки ШІ машина зможе навчатися досвіду обробляючи великі обсяги даних та розпізнаючи шаблони у них. Наприклад, Apple Siri, розпізнавання облич та самокерований автомобіль засновані на машинному навчанні та обробці природних мов, що є окремою галуззю ШІ. Крім того, ШІ включає багато суміжних областей та технологій, таких як машинне навчання, глибоке навчання, нейронні мережі, обробка природних мов та інші (Kabbas A., Alharthi A, Munshi A., 2020). В Україні проблемами Штучного інтелекту (ШІ) наразі в основному займаються Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова, Харківський національний університет радіоелектроніки (кафедра штучного інтелекту) та Донецький інститут проблем штучного інтелекту. Також проблемами штучного інтелекту займалися такі вчені як Подгаєцький О. О. (Подгаєцький О. О., 2011; Матвійчук А. В., 2011). Останнім часом у світі все більш активно говорять про технологію *блокчейн* (Blockchain) та її криптовалюти. Сама технологія має досить широкий спектр можливого застосування та дуже великі перспективи розвитку як у транспортному секторі, застосовується також у банках, медицині, у будівництві, у мистецтві, в освіті так і в інших галузях.

Блокчейн, технологія що забезпечує зберігання даних, що володіє розподіленим ресурсом, призначені для роботи з цифровою валютою Біткоїн (Bitcoin). Вона гарантує безпеку зберігання даних у цифровому форматі, а також здійснює контроль

за їхньою зміною. Технологія блокчейн зараз активно впроваджується у фінансовій сфері Англії, Японії, США, Китаю та інших країн.

Прихильники блокчейну вважають, що ця технологія здатна принести у суспільство фундаментальні революційні зміни. Технологія блокчейн є найперспективнішою на ринку в найближчому майбутньому, але для його повного впровадження та легалізації необхідно ретельне вивчення ризиків та регулювання їх законом. Блокчейн-технології здатні не лише боротися з бюрократією та корупцією, а й загалом змінити спосіб надання державних послуг громадянам. Можливості практично безмежні: блокчейн-технології надають громадянам та підприємствам можливість керувати та ділитися інформацією, знижують проблеми при оцінці інтелектуальної власності та виплати роялті, забезпечують цифрові ідентифікаційні документи та економічну свободу. У системі освіти блокчейн використовується для зберігання інформації про экзамени, видані дипломи та сертифікати тощо, причому дану інформацію можна отримати негайно, переконавшись у її справжності і не вдаючись до архівних даних на паперових носіях.

У серпні 2021 року Державна рада з розвитку професійних навичок індійського штату Махараштра оголосила про співпрацю з компанією LegitDoc, індійським блокчейн-стартапом для видачі освітніх сертифікатів. Індія особливо піддається підробці документів через залежність від паперової документації у зв'язку з тим, що документи легко продублювати і вони несуть ризик втрати або псування. Крім того, на перевірку справжності паперових документів часто витрачається кілька тижнів, оскільки ручна перевірка може бути проведена лише емітентом документа. Після видачі паперових документів їх зберігання та підшивка також створюють додаткові витрати та неефективність. LegitDoc прагне боротися з цією проблемою за допомогою своєї цифрової платформи на основі блокчейну, яка пропонує подвійну послугу, це видачу та перевірку освітніх сертифікатів. Проект спирається на публічний блокчейн Ethereum. Це забезпечує додаткову безпеку, дозволяючи відмовитися від централізованої системи, яка може бути зламана. Крім того, блокчейн скоротить стандартний процес перевірки з кількох тижнів до кількох секунд. <https://www.ledgerinsights.com/indian-state-government-launches-blockchain-educational-certificates/>

Технологія *віртуальної реальності*. Існують такі види систем віртуальної реальності: звичайна (класична) віртуальна реальність (VirtualReality – VR), де учні взаємодіють чи занурюються у віртуальний світ за допомогою комп'ютерної програми; доповнена або комп'ютероопосередкована реальність (AmendedReality – AR), де здійснюється накладка на інформацію, що генерується комп'ютером, зверху на зображення реального світу; змішана реальність (MixedReality – MR), де реальний світ пов'язаний з віртуальним, і вони об'єднані між собою.

Технологія MR може використовуватися для вирішення різних завдань і універсальна. Викладачі мають можливість створення віртуальних лабораторій для вивчення світових екологічних проблем тощо.

Віртуальна реальність (VR) дає можливість проведення відеоконференцій, які мають найбільший ефект у порівнянні з веб-конференціями, що нагадують телефонні розмови. Ці технології використовуються для *віртуальних подорожей*, ознайомлення з іншими культурами та при вивченні іноземної мови. При вивченні природничих дисциплін студенти можуть опинитися у віртуальних лабораторіях та проводити різні експерименти, здійснювати взаємодії з різними об'єктами і вести спостереження за природничо-науковими процесами, що відбуваються в природі. *Тривимірне проєктування*. За допомогою віртуальної реальності можна здійснювати проєктування тривимірних об'єктів. Моделювання віртуальної реальності забезпечує студентам формування таких навичок, які насправді сформувані неможливо в силу різних обставин – це небезпека припуститися помилки та інших обмежень (висока вартість обладнання, небезпека іншим людям і т. д.). Наприклад, навчання авіапілотів здійснюється за допомогою програми MR.

Цифровізація освіти змінює зміст курсів, що викладаються, а також подання інформації, це не тільки презентації чи відео, це вже прямі підключення до інформаційних мереж, баз даних, форумів. Коли проводяться практичні заняття, можливе використання соціальних мереж. Актуальними в навчанні стають електронні видання, багато видавництв, спеціалізуються на виданні навчальної літератури переходять на електронні версії підручників. Усі цифрові технології в освітньому просторі виконують низку функцій, основними з яких є *освітня, управлінська та комунікативна*. Освітня передбачає

організацію електронного навчання у вигляді виявлення, розробки, аналізу, трансляції навчальних практик, дистанційного підвищення кваліфікації студентів та викладачів. До *управлінської функції* належить облік успішності, тобто складання рейтингів, діаграм, таблиць, також розробка електронних матеріалів та оціночних коштів. Комунікативна функція характеризується мережевою взаємодією суб'єктів освітнього простору, тобто. проведення онлайн-курсів, вебінарів, різноманітних відеоконференцій, трансляцій тощо. Як зазначає В. Воронкова «Наявність цифрових технологій та набуття цифрової грамотності може зробити навчання учнів та викладачів більш гнучким та ефективним в епоху цифрових технологій. У рамках цього стратегічного пріоритету модель цифрової освіти включає: 1) цифрові навички; 2) цифрова грамотність; 3) інформаційна освіта; 4) підготовка цифрових експертів; 5) гендерна упередженість у цифровому секторі» (Валентина, Воронкова, Геннадій, Васильчук, Віталіна, Нікітенко, Юрій, Каганов, & Наталя, Метеленко, 2023).

Висновки та практичні рекомендації

Застосування цифрових освітніх технологій розширює кругозір студентів, відкриває нові можливості здобуття знань у найбільш структурованій та зрозумілій формі. Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) впливають на різні аспекти освіти, починаючи від навчального процесу і закінчуючи організаційними аспектами. 1. Використання ІКТ у навчанні допомагає залучити учнів до активного сприйняття і обробки інформації. Вони можуть використовувати візуальні, звукові та інтерактивні засоби для кращого розуміння матеріалу. ІКТ також дозволяють персоналізувати навчання, пристосовуючи його до потреб та індивідуальних особливостей кожного учня. 2. Використання ІКТ в освіті допомагає учням розвивати навички, необхідні для працевлаштування в цифровому суспільстві. Вони вчать працювати з різними програмними засобами, веб-сервісами, електронними ресурсами та інструментами для комунікації та співпраці. Ці навички стають все більш важливими на ринку праці, і використання ІКТ в освіті готує учнів до цифрового майбутнього. 3. ІКТ можуть розширити доступ до якісної освіти для тих, хто раніше мав обмежені можливості. Вони дозволяють навчатися в мережі, отримувати онлайн-курси, дистанційно спілкуватися з викладачами та отримувати знання з будь-якого місця. Це особливо важливо для людей, що проживають у від-

далених районах, мають обмежену мобільність або потребують індивідуального навчання. 4. ІКТ впливають на всі сфери життя, і використання їх у навчанні допомагає учням розуміти цей вплив і готуватися до суспільного розвитку. Вони стають більш освіченими та обізнаними щодо технологічних інновацій, вміють аналізувати їх вплив на економіку, політику, культуру та інші галузі життя. 5. Використання ІКТ дозволяє вчителям і учням отримати доступ до різноманітних навчальних ресурсів, які можуть покращити якість навчання і зробити його більш цікавим і захоплюючим. Електронні підручники, відеоуроки, симуляції, веб-сайти та інші інтерактивні матеріали можуть зробити навчання більш доступним і ефективним. 6. ІКТ можуть стати мотивуючим інструментом для учнів. Вони можуть використовувати комп'ютерні ігри, графічні інструменти, соціальні медіа та інші технології, щоб вивчати новий матеріал і розвивати свої навички. Це сприяє активному залученню учнів до навчального процесу і допомагає підвищити їх інтерес до навчання. 7. Дослідження ІКТ в освіті також сприяють формуванню цифрового громадянства. Учні вчать етичному використанню технологій, критичному мисленню, захисту персональних даних та кібербезпеці. Вони набувають навичок ефективного пошуку і оцінки інформації в Інтернеті та розуміють вплив соціальних мереж на суспільство. Це допомагає учням стати відповідальними та свідомими користувачами ІКТ. 8. ІКТ також мають практичне значення для організації і управління навчальним процесом. Вони допомагають автоматизувати адміністративні завдання, вести облік успішності учнів, спрощувати комунікацію між учителями, батьками та учнями, а також забезпечувати ефективне планування і оцінювання. 9. Дослідження ІКТ в освіті має ряд практичних наслідків, включаючи розширення можливостей навчання, підвищення мотивації та залученості учнів, підготовку до цифрового громадянства та покращення організації навчального процесу. Це дослідження сприяє розвитку сучасної освіти, підготовці учнів до цифрового світу та формуванню навичок, необхідних для успішної кар'єри у сучасному суспільстві. Отже, дослідження ІКТ в освіті має велике практичне значення, сприяючи покращенню навчального процесу, розвитку цифрових навичок, забезпеченню доступності освіти та підготовці до суспільного розвитку. Ця тема дозволяє вдосконалити освітні практики та підготувати учнів до цифрового та глобального світу.

Список використаних джерел

- Андрюкайтене Р., Воронкова В., Нікітенко В. Концепт цифрової трансформації електронної освіти у країнах Європейського союзу: європейський досвід. *Європейський вектор модернізації економіки в умовах сталого розвитку промислового регіону* : монографія / під заг. ред. д.е.н., проф. Н. Г. Метеленко. Київ : Інтерсервіс, 2021. С. 72–86.
- Voronkova V., Nikitenko V. Smart education in the digital age: from smart education to smart business. *Edukacja i społeczeństwo VII. Zbiór artykułów naukowych* / T. Nestorenko, Bernatova, W. Duczmal (red.). Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji Opolu. Opole: wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Opolu, Polska. 2022. P. 268–276.
- Voronkova V., Nikitenko V., Bilohur V., Oleksenko R., Butchenko T. The conceptualization of smart-philosophy as a post-modern project of non-linear pattern development of the XXI century (Концептуалізація smart-філософії як постмодерного проекту нелінійного розвитку XXI ст.) *Cuestiones Políticas*. 2022. Vol. 40. № 73. P. 527–538.
- Voronkova V., Oleksenko R., Fursin A. Formation of the concept of the socially responsible state as a factor of increasing the public governance and administration efficiency. *Humanities studies* : Collection of Scientific Papers. Zaporizhzhia : Zaporizhzhia National University. 2021. № 7 (84). P. 113–122.
- Buhaychuk O., Nikitenko V., Voronkova V., Andriukaitiene R., Malysh M. Interaction of the digital person and society in the context of the philosophy of politics. *Interacción persona digital y sociedad en el contexto de la filosofía política. Cuestiones políticas*. 2022. Vol. 40. № 72. С. 558–572.
- Бріньолфссон Е., Макафі Е. Друга епоха машин: робота, прогрес та процвітання в часи надзвичайних технологій. Київ : FUND, 2016. 236 с.
- Воронкова В. Г. Формування цифрових цінностей Цифрового суспільства та суспільства Четвертої промислової революції. *Освіта як чинник формування креативних компетентностей в умовах цифрового суспільства* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (27–28 листопада 2019 року) / ред.-упорядник: д.філос.н. проф. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : ЗНУ, 2019. С. 32–35.
- Воронкова В., Васильчук Г., Нікітенко В., Каганов Ю., Метеленко Н. Розробка моделі цифрової освіти у контексті європейської програми DigiComp 2.0. *Humanities studies* : збірник наукових праць. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Випуск 15 (92). С. 101–111.
- Венгерська Н. С., Воронкова В. Г., Бескоровайна Л. В., Череп А. В. Використання креативних цифрових технологій у сфері туризму під час пандемії COVID-19: економічні і соціальні наслідки. *Humanities studies* : Collection of Scientific Papers. Zaporizhzhia : Zaporizhzhia National University, 2021. № 7 (84). С. 91–101.
- Education of Ukraine under martial law: management, digitalization, European integration aspects: Book of Abstracts of the IV International Scientific and Practical Conference (electronic scientific publication), October 25th, 2022. Kyiv : SSI “Institute of Educational Analytics”, 2022. 360 p.
- Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі : колективна монографія / за заг. редакцією Г. Л. Єфремової. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. 444 с.
- Краус К., Краус Н., Осецький В. Суспільство 5.0 на базі розвитку інноваційного університету та цифрового підприємництва. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 28. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-28-37>.
- Стрижак, О. Особливості взаємозв'язку рівня розвитку людського капіталу й цифрових технологій у контексті формування суспільства 5.0. *Agricultural and Resource Economics*. 2022. Vol. 8 (3). P. 224–243. DOI: <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.03.11>
- Kabbas A., Alharthi A, Munshi A. Artificial Intelligence Applications in Cybersecurity. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. Vol. 20. № 2. February 2020. P. 120–124.
- Подгаєцький О. О. Проблема штучного інтелекту. *Україна і світ: гуманітарнотехнічна еліта та соціальний прогрес* : зб. тез Міжнар. наук.-теор. конференції студ. та аспір. (14–15 квітня 2011 р.) : у 2–х ч., м. Харків / ред. кол. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, О. Г. РОМАНОВСЬКИЙ та ін. Харків : НТУ «ХПІ», 2011. Ч. 1. С. 22–24.
- Подгаєцький О. О. Історія українських розробок в галузі штучного інтелекту. *Історія розвитку науки, техніки та освіти. Пріоритети української науки* : зб. праць за матеріалами ІХ Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції за темою (17 травня 2011 р., м. Київ) / укладач Л. П. Пономаренко. Київ, 2011. С. 43–45
- Матвійчук А. В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка : монографія. Київ : КНЕУ, 2011. 439 с.
- Nikitenko V., Andriukaitiene R., Puchenko O. Formation of sustainable digital economical concept: challenges, threats, priorities *Humanities studies* : Proceedings Scientific publications. Issue 1. Zaporizhzhia : ZNU. 2019. 1 (78). P. 139–152.
- Nikitenko V., Voronkova V., Andriukaitiene R., Oleksenko R. The crisis of the metaphysical foundations of human existence as a global problem of post-modernity and the ways of managerial solutions. *Propósitos y Representaciones Jan*. 2021 Vol. 9, SPE (1), e928 ISSN 2307–7999 Special Number: Educational practices and teacher training e-ISSN 2310-4635
- Nikitenko V., Voronkova V., Oleksenko R., Andriukaitiene R., Holovii L. (2022). Education as a factor of cognitive society development in the conditions of digital transformation. *Revista de la universidad del zulia*. Vol. 13 Núm. 38. *Revista de la Universidad del Zulia*, Vol. 13, Núm. 38, Septiembre a época. Año 13N° 38, 2022. P. 680–695.

Олексенко Р. І. Вплив комунікацій на ціннісні орієнтири особистості. *Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії*. 2015. Вип. 62. С. 65–73.

Олексенко Р. И. (2013). Философия образования как неотъемлемый фактор экономического развития. *Общества. Социосфера*. № 3. С. 19–26

Rybalchenko N., Bilohur S., Oleksenko R., Voronkova V., Verkhovod I. (2021). Clusterization tendencies of Ukraine's tourism sphere and way out of the COVID-19 pandemic crisis. *Revista de la universidad del zulia*. 3ª época. Año 12. № 34. P. 60–75.

Соціальні, економічні та освітні трансформації в цифрову епоху : монографія (2022 / С. В. Леонов та ін. ; за заг. ред. д-ра екон. наук С. В. Леонова, к-ки екон. наук О. А. Криклій. Суми : Сумський державний університет. 2022. 204 с.

Султанова Г. М. Smart-технологии как средство повышения качества образования. URL: <https://zkoipk.kz/ru/smartconf2017/1-section/3517-conf.html>

Cherep A., Voronkova V., & Cherep O. Humanocracy as a factor of improving human resources management in organizations. *Humanities studies : Collection of Scientific Papers* / ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishing house "Helvetica". 2022. № 10 (87). С. 134–141.

References

Andriukaitiene, Regina, Voronkova, Valentyna, Nikitenko, Vitalina (2021). The concept of digital transformation of e-education in the countries of the European Union: the European experience / European vector of economic modernization in the conditions of sustainable development of the industrial region : monograph / edited by Doctor of Economics, Professor Metelenko N. G. Kyiv: Interservice. 72–86.

Voronkova, Valentina, Nikitenko, Vitalina (2022). Smart education in the digital age: from smart education to smart business. *Edukacja i społeczeństwo VII. Zbiór artykułów naukowych* / T. Nestorenko, Bernatova, W. Duczmal (red.). Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji Opolu. Opole: wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Opolu, Polska. 268–276.

Valentyna, Voronkova, Vitalina, Nikitenko, Vlada, Bilohur, Roman Oleksenko, Taras Butchenko (2022). The conceptualization of smart-philosophy as a post-modern project of non-linear pattern development of the XXI century (Концептуалізація smart-філософії як постмодерного проекту нелінійного розвитку XXI ст.) *Cuestiones Políticas*, Volumen 40, Número 73. 527–538.

Voronkova, Valentyna, Oleksenko, Roman & Fursin, Alexander (2021). Formation of the concept of the socially responsible state as a factor of increasing the public governance and administration efficiency. *Humanities studies : Collection of Scientific Papers*. Zaporizhzhia : Zaporizhzhia National University. 7 (84). 113–122.

Buhaychuk, Oksana, Nikitenko, Vitalina, Voronkova, Valentyna, Andriukaitiene, Regina & Malys, Myroslava (2022). Interaction of the digital person and society in the context of the philosophy of politics. *Interacción persona digital y sociedad en el contexto de la filosofía política*. *Cuestiones políticas*. 40 (72). 558–572.

Brinolfsson, E., Makafi, E. (2016). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Extraordinary Technology*. Kyiv: FUND. 236.

Voronkova, V. H. Formation of digital values of the Digital Society and the society of the Fourth Industrial Revolution / Materials of the International Scientific and Practical Conference "Education as a factor in the formation of creative competencies in a digital society" November 27–28, 2019 / Edited by Doctor of Philosophy, Professor V. H. Voronkova. Zaporizhzhia : ZNU, 2019. С. 32–35.

Voronkova, Valentina, Vasilchuk, Gennady, Nikitenko, Vitalina, Kaganov, Yuri, & Metelenko, Natalia (2023). Development of a model of digital education in the context of the European program DigiComp 2.0. *Humanities studies : a collection of scientific papers*. Zaporizhzhia : Helvetica Publishing House. Issue 15 (92). 101–111.

Vengerskaya, N. S., Voronkova, V. H., Beskorovaina, L. V. & Cherep, A. V. (2021). The use of creative digital technologies in the field of tourism during the COVID-19 pandemic: economic and social consequences. *Humanities studies : Collection of Scientific Papers*. Zaporizhzhia : Zaporizhzhia National University. 7 (84). 91–101.

Education of Ukraine under martial law (2022) : management, digitalization, European integration aspects: Book of Abstracts of the IV International Scientific and Practical Conference (electronic scientific publication), October 25th. Kyiv : SSI "Institute of Educational Analytics". 360.

Innovative technologies in the modern educational space (2020) : a collective monograph / edited by G. L. Efremova. Sumy : Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

Society 5.0 based on the development of an innovative university and digital entrepreneurship (2021). *Economy and Society*. Issue 28. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-28-37>.

Features of the relationship between the level of development of human capital and digital technologies in the context of the formation of society 5.0 (2022). *Agricultural and Resource Economics*. 8 (3). 224–243. DOI: <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.03.11>

Kabbas, A., Alharthi, A, Munshi, A. (2020). Artificial Intelligence Applications in Cybersecurity. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. 20 (2). 120–124.

Podhaiskyi, O. O. (2011). The problem of artificial intelligence/ Ukraine and the world: humanitarian and technical elite and social progress [collection of abstracts of the International scientific and theoretical conference of students and aspirants]. April 14–15, 2011: in 2 parts, Kharkiv / ed. by L. L. Tovazhnyansky, O. G. Romanovsky and others]. Kharkiv : NTU “KhPI”, 2011. part 1. 22–24.

Podgayetskyi, O. O. (2011). History of Ukrainian developments in the field of artificial intelligence / History of the development of science, technology and education [collection of papers on the materials of the IX International Youth Scientific and Practical Conference on the topic “Priorities of Ukrainian Science” on May 17, 2011, Kyiv / Compiled by L. P. Ponomarenko]. Kyiv. 43–45.

Matviychuk, A. V. (2011). Artificial intelligence in the economy: neural networks, fuzzy logic: Monograph. Kyiv : KNEU. 439.

Nikitenko, Vitalina, Andriukaitiene, Regina, & Puchenko, Oleg (2019). Formation of sustainable digital economical concept: challenges, threats, priorities *Humanities studies* : Proceedings Scientific publications. Issue 1. Zaporizhzhia : ZNU. 1 (78). 139–152.

Nikitenko, Vitalina, Voronkova, Valentyna, Andriukaitiene, Regina, & Oleksenko, Roman (2021). The crisis of the metaphysical foundations of human existence as a global problem of post-modernity and the ways of managerial solutions. *Propósitos y Representaciones Jan.*, Vol. 9, SPE (1), e928 ISSN 2307-7999 Special Number: Educational practices and teacher training e-ISSN 2310-4635

Nikitenko, Vitalina, Voronkova, Valentyna, Oleksenko, Roman, Andriukaitiene, Regina, Liudmyla, Holovii (2022). Education as a factor of cognitive society development in the conditions of digital transformation. *Revista de la universidad del zulia*. Vol. 13. Núm. 38. *Revista de la Universidad del Zulia*, Vol. 13, Núm. 38, Septiembre^a época. Año 13N^o 38. 680–695.

Oleksenko, R. I. (2015). Influence of communications on the value orientations of the individual. *Humanitarian Herald of Zaporizhzhia State Engineering Academy*. 62. 65–73.

Oleksenko, R. I. (2013). Philosophy of education as an integral factor of economic development. *Society Sociosphere*. 3. 19–26

Rybalchenko, Nina, Bilohur, Stanislav, Oleksenko, Roman, Voronkova, Valentyna, & Verkhovod, Iryna (2021). Clusterization tendencies of Ukraine’s tourism sphere and way out of the COVID-19 pandemic crisis. *Revista de la universidad del zulia*. 3^a época. Año 12. № 34. 60–75.

Social, economic and educational transformations in the digital era : a monograph (2022) / S. Leonov et al. Sumy: Sumy State University. 204.

Smart technologies as a means of improving the quality of education. URL: <https://zkoipk.kz/ru/smartconf2017/1-section/3517-conf.html>.

Cherep, A., Voronkova, V., & Cherep, O. (2022). Humanocracy as a factor of improving human resources management in organizations. *Humanities studies* : Collection of Scientific Papers / ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishing house “Helvetica”. 10 (87). 134–141.

RYZHOVA IRYNA – Doctor of Philosophy (D.Sc.), Professor,
Head of the Department of Design of the National University,
Zaporizhzhia Polytechnic (Zaporizhzhia, Ukraine)
E-mail: 17design2017@gmail.com
ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-9562-200X>

PAVLIUK, OLGA – Candidate of Philosophical Sciences,
Associate Professor of the Design Department of the National University
Zaporizhzhia Polytechnic (Zaporizhzhia, Ukraine)
E-mail: polonia.nick@gmail.com
ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-2099-3743>

ZORYA, OLEXANDRA – Candidate of Social Science, associate professor of the Design Department
of the National University; Zaporizhzhia Polytechnic (Zaporizhzhia, Ukraine)
E-mail: aleksandradora@gmail.com
ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-6247-0145>

SEVERIN, KATERYNA – Senior Lecturer of the Design Department
of the National University Zaporizhzhia Polytechnic (Zaporizhzhia, Ukraine)
E-mail: severinkate77@gmail.com
ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-8766-5897>

BOBROVSKYI, IGOR – Senior Lecturer of the Design Department
of the National University Zaporizhzhia Polytechnic (Zaporizhzhia, Ukraine)
E-mail: bobrovsky_i@ukr.net
ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-1480-1816>

IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON EDUCATION IN THE ERA OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Abstract

The relevance of the study is that the impact of digital technologies in the era of the Fourth Industrial Revolution on general education is one of the most popular in theoretical terms and in demand in practical terms. The modern labor market has created the need to train highly qualified personnel, and therefore, the use of innovative technologies in the educational space is becoming more relevant. The purpose of the article is to conceptualize the impact of digital technologies on education in the era of the Fourth Industrial Revolution. Research objectives: 1) to study the evolution of education development from 4G to 5G technical capabilities; 2) to find out the place and role of ICT (information and communication technologies) in the educational process and identify their advantages and disadvantages; 3) to analyze the types of ICT and systems as factors for improving the educational process; 4) to consider artificial intelligence, blockchain and virtual reality as promising innovative technologies. The problems of studying digital technologies in the educational process have been addressed by such scholars as: V. Voronkova, N. Vengerska, O. Kivliuk, R. Oleksenko, I. Ryzhova, D. Svyrydenko, S. Terepyshchyi, A. Strizhak. The essence of the concept of “digital education” is interpreted by researchers depending on the field of activity. There is a need to analyze existing research points of view to clarify the content of the concept of “information and communication technologies” and their impact on the educational process. Research methods. The methods of studying the current state of development and use of digital educational content are the methods of system analysis, axiological, system-structural, which summarize and systematize the results of research on the use of digital content in education. The result of the study. In the article, one of the priority tasks of an educational institution is not only the acquisition of theoretical knowledge by students, but also the development of the ability to use information technology, to independently obtain and analyze information. 1. The evolution of education development from 4G to 5G technical capabilities is studied. 2. The place and role of ICT (information and communication technologies) in the educational process: advantages and disadvantages are determined. 3. The types of ICT and systems as factors for improving the educational process are analyzed 4. Artificial intelligence, blockchain and virtual reality as promising innovative technologies are considered Conclusions. Thus, digital technologies in the educational process contribute to the acquisition of knowledge and skills necessary for life and work in modern society. They allow students to adapt to information flows, increase the computer literacy of the population and promote the acquisition of skills of the twenty-first century. The practical significance of the research topic is that the use of digital educational technologies broadens students’ horizons, opens up new opportunities for acquiring knowledge in the most structured and understandable form.

Key words: digital technologies, Fourth Industrial Revolution, human self-realization, education, values. mobile learning, cloud technology, online courses, gaming and web quest, artificial intelligence, blockchain.

© The Author(s) 2023
This is an open access article under
the Creative Commons CC BY license

Received date 05.07.2023
Accepted date 15.07.2023
Published date 05.08.2023

How to cite: Рижова, Ірина, Павлюк, Ольга, Зоря, Олександра, Северин, Катерина, & Бобровський, Ігор. Вплив цифрових технологій на освіту в епоху Четвертої промислової революції. Humanities studies : Collection of Scientific Papers / Ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishing house “Helvetica”. 2023. 16 (93). P. 144–159.

doi: <https://doi.org/10.32782/hst-2023-16-93-15>