

ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ В СУЧАСНІЙ ОСВІТІ:  
ПЕРСПЕКТИВИ, ОСОБЛИВОСТІINTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES IN MODERN EDUCATION:  
PROSPECTS, FEATURES

*Інтернет речей (Internet of Things, IoT) – це глобальна мережа підключених до Інтернету речей – пристроїв, оснащених сенсорами, датчиками, засобами передавання сигналів. Ці цифрові пристрої можуть сприймати датчиками різноманітні сигнали з навколишнього світу, вступати у взаємодію з іншими пристроями, обмінюватися даними з метою віддаленого моніторингу за станом об'єктів, аналізу зібраних даних і прийняття на їх основі рішень. Підвищення інтелекту навчального середовища та створення мультимедійного навчального обладнання стало серйозним завданням закладів вищої та передвищої освіти. Адаптація цифрових інструментів робить освіту більш ефективною та сучасною. Інтернет речей дозволяє закладам вищої та передвищої освіти оптимізувати роботу, виявити присутність студентів, персоналізувати навчання та проводити заняття безпосередньо на пристрої кожного студента. Навчальні платформи розвиваються завдяки живим заняттям, попередньо записаним лекціям та можливостям вирішення різних проблем. Сектор освіти є одним з найбільш адаптивних та ефективних з точки зору розгортання пристроїв IoT для його використання, щоб зробити освіту більш спільною, інтерактивною та доступною для всіх.*

*Пристрої Інтернету речей надають студентам надійний доступ до всього, від навчальних матеріалів до каналів зв'язку та гарного сприйняття матеріалів онлайн, а також дають викладачам можливість оцінювати успішність студентів у реальному часі.*

*Інтернет речей дозволяє перейти від традиційної методології навчання до цифрової, що дає низку додаткових переваг та підвищує ефективність, особливо з широким розповсюдженням дистанційного та змішаного навчання.*

*Разом з тим, IoT приносить і величезні виклики для вищої та передвищої освіти. Тому ця стаття також представляє погляд на виклики IoT у освіті.*

*Авторами було проаналізовано досвід українських вчених у впровадженні IoT в закладах освіти, та досвід зарубіжних вчених. Проведено опитування, які інструменти використовуються викладачами з техно-*

*логії інтернет речей, та на скільки вони знайомі з цими поняттями.*

**Ключові слова:** інтернет речей, заклади освіти, дистанційне навчання, технології.

*The Internet of Things (IoT) is a global network of devices connected to the Internet of Things – devices equipped with sensors, sensors, and signal transmission facilities. These digital devices can pick up various signals from the world around them with their sensors, interact with other devices, and exchange data in order to remotely monitor the state of objects, analyze the collected data, and make decisions based on it. Increasing the intelligence of the learning environment and the creation of multimedia learning equipment has become a major challenge for higher and pre-higher education. Adapting digital tools makes education more efficient and modern. The Internet of Things allows higher education institutions to streamline operations, identify student presence, personalize learning, and deliver lessons directly to each student's device. Learning platforms are evolving with live classes, pre-recorded lectures, and problem-solving capabilities. The education sector is one of the most adaptive and efficient in terms of deploying IoT devices for its use to make education more shared, interactive and accessible to all.*

*Internet devices give students reliable access to everything from instructional materials to communication channels to good perception of materials online, and give educators the ability to assess student performance in real time.*

*The Internet of Things allows a shift from traditional teaching methodology to digital, which offers a number of additional benefits and efficiencies, especially with the widespread proliferation of distance and blended learning. At the same time, IoT will also bring huge challenges for higher education. Therefore, this article also presents a look at the challenges of IoT in education.*

*The authors analyzed the experience of Ukrainian scientists in the implementation of IoT in educational institutions and the experience of foreign scientists. A survey was conducted of what tools are used by teachers on Internet of Things technology, and how familiar they are with these concepts.*

**Key words:** Internet of Things, educational institutions, distance learning, technology.

УДК 378.147.001.76  
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2022/50.2.41>

**Шелевер О.В.,**

канд. пед. наук, доцент,  
доцент кафедри психології  
Ужгородського національного  
університету

**Лисак Г.О.,**

канд. пед. наук, доцент,  
доцент кафедри іншомовної освіти  
і міжкультурної комунікації  
Хмельницького національного  
університету

**Харлай Л.О.,**

канд. тех. наук, доцент,  
викладач-методист  
Київського фахового коледжу зв'язку

**Постановка проблеми у загальному вигляді.**

Ми живемо в епоху великої кількості даних, і експоненціальне зростання розвитку нових знань кидає виклик закладам освіти переоцінити навчання на глобальному ринку. Також є потреба підготувати студентів до зростання конкуренції на робочому місці, адже програми вищої та передвищої освіти повинні забезпечити наступне покоління спеціалістів розумінням, як проектувати та будувати ті технологічні системи, які відображають наші змінені очікування відкритості та участі. Необхідно

розробити такі інноваційні навчальні програми, які б відображали радикальні зміни в обчислювальній техніці. Інтернет речей (IoT) – це підключення пристроїв, різних стандартних продуктів, таких як комп'ютери та смартфони, до Інтернету, у процесі перетворення частот нашого повсякденного життя. Сучасна освіта неможлива без інтернет-речей в сьогоденні. Інтернет глибоко укоренився в наших закладах освіти, а електронне, дистанційне, змішане навчання стало звичайною практикою в українській системі. Зростання

мобільних технологій та Інтернету речей дозволяє всім закладам освіти підвищувати безпеку, цінність ресурсів та розширювати доступ до інформації у навчальному середовищі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

У роботах таких вітчизняних науковців досліджувались питання застосування технологій Інтернет речей: Б. Жураковський, О. Смолин [6], Л. Олещенко, А. Попова, А. Семенченко та ін. Зарубіжні вчені, які цікавились питанням IoT – С. Корнель [4], Н. Геншерфельд, П. Темкар та ін.

**Метою статті** є висвітлення особливостей реалізації Інтернет речей в освіті, проаналізувати обізнаність педагогів та викладачів в питанні Інтернет речей, для цього провести анкетування та зробити аналіз щодо впровадження IoT в закладах освіти.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** На сьогодні недостатньо наукових праць, які б описували особливості впровадження IoT в освіті. Досить небагато університетів, які мають реальний досвід впровадження Інтернету речей, з точки зору безпеки, віртуальних лабораторій та інтерактивності при проведенні занять в очному форматі. Разом з тим, саме перехід на дистанційний формат дозволив швидше запровадити IoT в навчання. Тому авторами було описано основні поняття, проблеми та інструменти IoT. Доведено в статті, що IoT підвищує рівень освіти, дає можливість розширити послуги та підвищити цифрові можливості та компетентності майбутніх спеціалістів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Студенти, особливо в закладах вищої та передвищої освіти, найчастіше переходять від паперових книг до планшетів та ноутбуків. Маючи під рукою всю сукупність даних, вони переключаються на власний темп і отримують майже добірний освітній досвід вдома та в аудиторії. Можливо, це вимагатиме підвищення рівня компетенції і у студентів, і у викладачів, але зробить процес навчання більш ефективним. Сплеск підключених технологій означає, що викладачам не потрібно точно оцінювати тести на папері чи виконувати інші рутинні завдання.

В 2020 році заклади освіти по всьому світу закрили або призупинили очне навчання, щоб пом'якшити поширення COVID-19. Всі опинилися у кризовому процесі та у розгляді широкого кола питань в Інтернеті, щоб полегшити перехід до структурованого дистанційного навчання. Проте пандемія оголила багато суворих реалій нерівності освіти. У той час як збільшилось використання платформ відеоконференцій, таких як Zoom, Google Meet, віртуальної та доповненої реальності, деякі студенти мали проблему відсутності смартфонів, ноутбуків, чи боролися із встановленням, забезпеченням надійного підключення до Інтернету.

IoT має потенціал для перетворення освіти шляхом докорінної зміни взаємодії з користувачами та автоматизацією процесів, об'єднує в мережі фізичні об'єкти за допомогою використання вбудованих датчиків, виконавчих механізмів та інших пристроїв, які можуть збирати та передавати інформацію про заклад у режимі реального часу. Коли IoT поєднується з такими технологіями, як мобільність користувачів та аналітика даних, це призводить до нового парадигму освіти. IoT дозволяє закладам освіти:

- створювати нові можливості для студентів вчитися, підтримуючи більше персоналізоване та динамічне навчання;
- використовувати цифрові підручники та ігрові навчання;
- змінити методи проведення лекцій, практичних занять, тестувань успішності за допомогою інтелектуального аудіовізуального обладнання, цифрових відеомагнітофонів для запису лекцій [1].

Які ж інструменти інтернет-речей використовуються в освіті? Автори проаналізували досвід зарубіжних вчених [3; 4] і узагальнили:

- розумні дошки та інші цифрові інтерактивні засоби медіа, які можуть збирати та аналізувати дані для викладачів, а також оптимізувати навчання та покращувати його результати;
- розумні студентські картки, пристрої для відстеження відвідування закладів освіти покращить контроль та дасть можливість адміністрації мати реальну картину про відвідування студентами закладу;
- бездротові дверні замки, підключені камери спостереження і системи розпізнавання обличчя забезпечать безпеку для викладачів, студентів та співробітників;
- дослідницькі програми, вдосконалені за допомогою більш просунутих та автоматизованих систем в основних областях навчання, таких як медицина, сільське господарство та техніка.

IoT можна використовувати для навчання всіх предметів, від мов до математики та спеціальних предметів, для навчання практичним навичкам, з використанням графіки та анімації для кращого розуміння предмета.

Коли ми говоримо про IoT в освіті, ми насамперед вказуємо на включення цифрових та інтернет-інтелектуальних пристроїв для студентів та викладачів у закладах освіти.

Сучасні освітні платформи адаптують такі пристрої, як електронні книги, які можна завантажувати та які доступні з функціями масштабування та збереження, смарт-дошки замість класних дошок, які можна використовувати як дошки для письма маркером, а також можуть відображати пов'язані з темою зображення та графіку.

Крім того, системи голосового управління для викладачів, системи ведення нотаток,

інтелектуальні камери відеоспостереження, пристрої сповіщення про стихійні лиха та планшети, а також смартфони з освітніми програмами змінюють те, як традиційні школи та освітні системи працювали завжди. Професори та викладачі також можуть використовувати Інтернет речей для впровадження інструментів професійного навчання та обміну ресурсами з іншими викладачами по всьому світу для обміну передовим досвідом та створення єдиних стандартів навчання. Говорячи про глобальну взаємопов'язаність, так само і студенти зможуть обмінюватися навчальними матеріалами між однолітками, а також отримувати доступ до віртуальних бібліотек, просто скануючи QR-код.

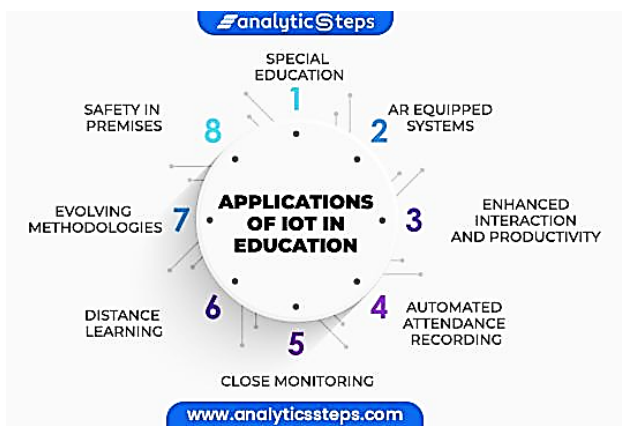


Рис. 1. Застосування IoT в освіті [1]

Вищі та передвищі заклади освіти можуть різноманітно впроваджувати IoT (рис. 1), незважаючи на спеціалізацію – наприклад, викладач інформатики та інженерії може керувати лабораторіями IoT при проведенні практично-лабораторних робіт, медичні коледжі можуть розширити можливості Інтернету медичних речей, юридичні коледжі можуть викладати етику, конфіденційність і політику IoT. Віддалена лабораторія (або лабораторна установка з віддаленим доступом) – це програмно – апаратний комплекс, що дозволяє проводити дослідження при відсутності безпосереднього контакту з реальною установкою. Такі лабораторії також, в свою чергу, створюються і працюють на основі засобів IoT.

Показники успішності студентів та їх досвід можуть бути покращені за допомогою правильної стратегії IoT. За поведінкою та активністю можна стежити, щоб виявити студентів, які мають труднощі і потребують допомоги. Оскільки навчання відбувається на ПК та планшетах, а не на друкованих підручниках, заклади освіти можуть відстежувати навчальні звички та дозволяти студентам навчатися у своєму власному темпі. Особливо при дистанційному навчанні. Викладачі можуть пропонувати більш персоналізовані інструкції та коригувати плани занять протягом семестру. IoT – це не просто оновлення та розвиток технологій у галузі

освіти, але й можливість бути лідером, можливість поширювати зміни на все суспільство, включаючи заклади освіти.

Згідно зі звітом Citrix 2020 Technology Landscape Report, у найближчі п'ять років технологія IoT покращить досвід навчання різними способами. Навчальний досвід продовжуватиме ставати більш віртуальним, студенти будуть отримувати знання та навчання новими способами, а аудиторії будуть краще обладнані для навчання. Зрештою, навчання стане дивовижним досвідом для викладачів та студентів, а знання будуть прискорюватися, приносячи нові ідеї та рішення по всьому світу. Крім того, студенти будуть підготовлені до майбутньої роботи та очікувань на робочому місці в майбутньому.

Хоча потенціал Інтернету речей у вищій та передвищій освіті є величезним, існують проблеми, які необхідно вирішити:

- Величезний обсяг підключених пристроїв та даних потребує значної пропускну здатності та бездротового доступу, що може вимагати модернізації мережного обладнання та програмного забезпечення.

- Без оптимальної продуктивності ініціативи IoT, швидше за все, зазнають невдачі. Заклади освіти також мають вирішити питання безпеки до впровадження. Кожен об'єкт, підключений до Інтернету, повинен бути належним чином захищений, а доступ користувачів повинен належним чином контролюватися, щоб захистити конфіденційні дані та уникнути проблем із конфіденційністю.

- Нарешті, для використання всіх переваг даних IoT необхідні правильні інструменти аналітики, досвід та навчання.

Інтернет речей не приходить у освіту. Він вже тут. Коледжі та університети повинні оцінювати свою існуючу інфраструктуру, досліджувати рішення IoT та визначати конкретні варіанти використання, які принесуть найбільшу віддачу від інвестицій у IoT.

Для визначення впровадження інструментів IoT викладачами в дистанційному та змішаному навчанні, авторами було проведено опитування під час міжнародної конференції, які відбулась в червні 2022 року. Опитування містило декілька питань:

- чи знайомі викладачі з поняттям IoT;
- які саме інструменти використовують в своїй роботі зі студентами (рис. 2, рис. 3).

Як можна узагальнити, 84 % респондентів знайомі з терміном IoT та широко використовують його в своїй практиці – це і електронні книги (16 %), різні інтернет додатки (40 %), електронні журнали та віртуальні лабораторії. Без можливостей, які нам дає Інтернет, на сьогодні проводити навчання дистанційно неможливо, тому викладачі повинні максимально ефективно підвищувати свою цифрову компетентність, обізнаність в сучасних

технологіях, та намагались ці знання якісно подати студентам. Адже майбутні фахівці потребують цих знань та вмінь.



Рис. 1. Відповіді респондентів про обізнаність поняття Інтернет речей

**Висновки.** Впровадження технологій IoT в освітній процес сприятиме підвищенню рівня мотивації та пізнавальної активності студентів, формуванню їх готовності використовувати свої знання в реальних життєвих ситуаціях. Інтернет речей дасть змогу змінити спосіб взаємодії між студентами і викладачами в процесі навчання та виховання.

Інтернет речей зробив процес навчання розумнішим і спростив процес здобуття освіти. Сьогоднішній світ пов'язаний з Інтернетом, і IoT підвищує рівень освіти, надаючи студентам все необхідне – від електронних книг до безпечного середовища. Опитування, проведене авторами показало, що хоча і не всі, але більшість респондентів знайомі з поняттям інтернет речей, і максимально впроваджують його в своїй практиці.

Який з перерахованих прикладів Інтернет речей Ви застосовуєте в своїй практиці

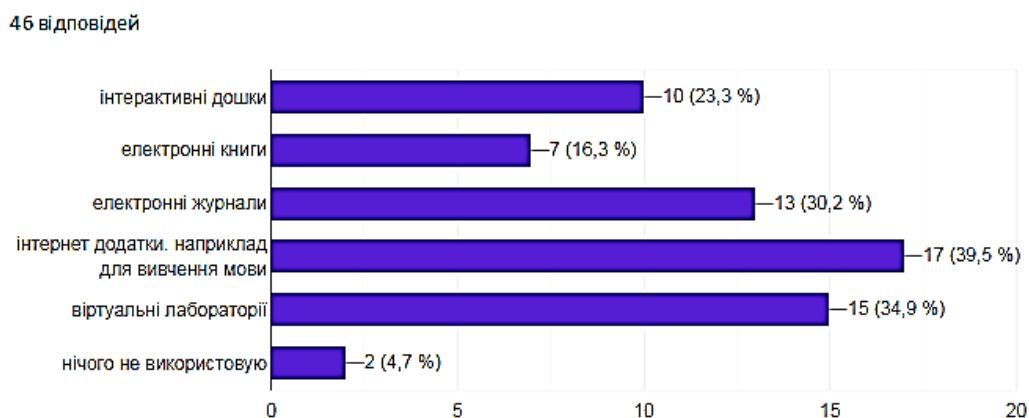


Рис. 2. Інструменти, які використовують респонденти в своїй роботі зі студентами

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:**

1. 8 applications of the Internet of things in education. URL: [https://www-analyticssteps-com.translate.google/blogs/8-applications-iot-education?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-analyticssteps-com.translate.google/blogs/8-applications-iot-education?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc)
2. Banitsa L., Burtescu E., Enescu F. The impact of the Internet of Things on higher education. Scientific Journal of Economic Sciences. 2017.
3. Botta A., De Donato V., Persico V., Pescapè A. Integration of cloud computing and the Internet of Things: an overview. Computer systems of the future generation. 2016. URL: <https://doi.org/10.1016/j.future.2015.09.021>

4. Cornel C. and Ph. D., The Role of Internet of Things for a Continuous Improvement in Education. 2015.
5. The Internet of Things in Education Improve learning and teaching experiences by leveraging IoT on a secure foundation. 2021. URL: <https://www.al-enterprise.com/-/media/assets/internet/documents/iot-for-education-solutionbrief-en.pdf>
6. Смолин О., Олесюк В. Інтернет речей як технологічний феномен XXI століття. Інноваційні технології цифрової освіти у вищій та середній школі України та країн Євросоюзу. 2020.