

УДК 004.9

РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

А. Є. Батюк, Ю. Р. Кулик

*Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна*

Проведення навчань є критично важливим етапом у підготовці фахівців різних галузей до викликів сучасності. Традиційні методи та підходи можуть виявитися обмеженими в плані ефективності та розвитку необхідних навичок, саме для цього необхідно розглянути методи застосування технології віртуальної реальності для підвищення якості навчання, можливості симуляції різноманітних сценаріїв, пов'язаних з навчанням та викликами, з якими майбутні спеціалісти можуть зіштовхнутися.

Описано один із перспективних методів освіти, що стає можливим завдяки впровадженню сучасних інформаційних технологій, що створюється за допомогою комп'ютерного моделювання. Наявні дослідження у сфері використання комп'ютерних рішень в педагогіці є досить обмеженими, оскільки автори здебільшого описують застосування електронних підручників та тестових платформ, рідше використання мультимедійних матеріалів, і в окремих випадках — симуляторів і тренажерів.

Висвітлено потенційні переваги використання віртуальної реальності, такі як покращення засвоєння матеріалу, створення імерсивного навчального середовища та розвиток творчих підходів до навчання. Розглянуто сучасні тенденції та їх вплив на залучення студентів. Описано історію розвитку та проведено аналіз, розглянуто праці та дослідження, що пов'язані з використанням цієї технології в навчанні, наведено переваги застосування, а саме: підвищення зацікавленості студентів, більш детальне та краще запам'ятовування нових матеріалів та здатності до концентрації.

Проводиться аналіз розробок та інструментів віртуальної реальності, їхній вплив на розвиток навичок, а також висвітлення викликів та перспектив подальшого розвитку цієї технології в контексті освіти.

Загальний висновок дає змогу зрозуміти, що використання цієї технології в освіті може стати важливим інструментом для забезпечення цікавого та ефективного навчання.

Ключові слова: *симуляція, віртуальна реальність, засіб навчання, метод навчання, інтерактивне навчання, освіта.*

Постановка проблеми. Як одну з перспективних технологій необхідно виділити таке середовище, як «віртуальна реальність». Вона застосовується для моделювання

різноманітних навчальних сценаріїв та навіть світів, в яких можна отримувати теоретичні та практичні навички, взаємодіючи з тривимірним віртуальним простором. Позитивною рисою цієї технології є зображення світу та віртуальних об'єктів в реальному часі, переживання ефекту присутності за допомогою систем імітацій (використання дисплеїв з лінзами, мікрофонів і динаміків, вібро- та сервомоторів в контролерах для відгуку), що впливають на органи чуття людини.

Через стрімкий розвиток технологій віртуальної реальності (VR) виникає актуальна проблема визначення оптимальних шляхів її інтеграції в освітній процес. Незважаючи на потенційні переваги, такі як покращення засвоєння матеріалу та залучення студентів, існують питання, пов'язані із визначенням ефективних стратегій використання у різних галузях навчання.

Проблема полягає у визначенні оптимального балансу між інноваціями, що принесе VR, та забезпеченням педагогічної ефективності, а також у вирішенні технічних, психологічних та економічних викликів, пов'язаних із впровадженням цієї технології в освітній процес. Необхідне проведення ретельного аналізу даних аспектів та визначення ключових напрямів розвитку використання віртуальної реальності в навчанні з метою оптимізації навчального процесу та досягнення максимальних педагогічних результатів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проведено значну кількість досліджень та опубліковано низку статей, присвячених застосуванню технології віртуальної реальності. Вони часто акцентують увагу на її позитивному впливі на процес навчання, зокрема покращенні засвоєння матеріалу та підвищенні академічних результатів студентів через створення імерсивних середовищ.

Окрім того, активно обговорюють можливості розширення педагогічного процесу, зокрема розробку нових методів навчання та індивідуалізацію освітнього процесу. Це передбачає симуляції реальних сценаріїв, віртуальні лекції та інтерактивні форми навчання.

Актуальні дослідження оглядають останні досягнення у розвитку технологій та платформ для навчання. Детальний аналіз цих публікацій допоможе виявити переваги та виклики, а також визначити напрями для подальших досліджень.

Одна з недавніх робіт, які опублікували науковці Esmeralda Campos, Irving Hidrogo та Genaro Zavala, під назвою «Impact of virtual reality use on the teaching and learning of vectors» [1] розглядає вплив використання технології віртуальної реальності на навчання. Автори вказують, що вона надає можливість абстрактного представлення концепцій та їх віртуальної маніпуляції, створюючи платформу для розуміння математичних концепцій та їх зв'язку з реальним світом.

Також було розглянуто статтю «Virtual reality in education: a tool for learning in the experience age» [2] за авторством Elliot Hu-Au та Joey Lee, вона визначає сучасний перехід до «Епохи досвіду», тобто сучасної епохи, яка визначається важливістю нематеріальних речей, суспільства та культури. Молодь активно залучена в онлайн-середовища, де вони діляться враженнями та досвідом через ігри, стрімінг та соціальні мережі. З урахуванням цього традиційні методи навчання стають менш ефективними, тому у вищезазначеній праці розглянуто методи

використання технології віртуальної реальності для покращення освітнього досвіду.

Доволі детальну та цікаву наукову працю під назвою «Increasing student engagement through virtual interactions» [3] опублікували Athanasios Christopoulos, Marc Conrad та Mitul Shukla, де описали проведений експеримент і дослідили елементи та фактори, що впливають на залученість студентів до віртуальних світів у гібридних моделях навчання.

Мета статті — дослідження та висвітлення сучасних тенденцій у розвитку технології віртуальної реальності та її впливу на навчання. Вивчення потенційних переваг використання віртуальної реальності в освіті, а також аналіз викликів та перспектив подальшого впровадження цієї технології. Основний акцент робиться на розгляді застосування віртуальної реальності для підвищення ефективності навчального процесу, створення інноваційних методів навчання та забезпечення більш глибокого розуміння предмета навчання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Віртуальна реальність (VR) — це технологія, яка дає можливість створювати імерсивне середовище, що може імітувати реальний світ. У період активного розвитку сучасних комп'ютерних систем вона ставала дедалі доступнішою та більш універсальною. Проте, незважаючи на дедалі більшу популярність, успішних та популярних розробок і рішень на базі цієї технології існує не так вже й багато. Це можна пояснити складністю реалізації цієї технології в комплексних системах, оскільки вона потребує продуманої програмної розробки та високих матеріальних затрат на необхідне обладнання (окуляри та шоломи з вбудованими дисплеями, мікрофонами та динаміками, камери та трекінг-системи, спеціалізовані контролери для керування віртуальним середовищем).

Основна особливість технології віртуальної реальності — занурення людини в змодельоване середовище, тобто часткова ізоляція від реального світу з прямим впливом на органи чуття, такі як зір, слух та дотик. Для цього використовуються шоломи або окуляри, що обладнані дисплеями з лінзами (необхідними для фокусування зображення на невеликій відстані від користувача), камерами, динаміками, мікрофонами, та контролери — засоби керування з вбудованими джойстиком, перемикачами, кнопками, датчиками положення та руху [4].

Шолом та контролер можуть бути обладнані додатковими вібро- та сервомоторами для кращого тактильного відгуку. За допомогою використання додаткового обладнання, що може надягатися поверх одягу, можливо імітувати різноманітні дотики та больові відчуття, змінювати температуру тіла людини.

Проте для непідготовленого користувача навіть при нетривалому використанні окулярів або шолому можливий деякий негативний вплив на самопочуття, доволі часто трапляються симптоми тошноти та головні болі. Після занурення у віртуальні простори людина може зіткнутися з такими неприємними побічними ефектами, як дезорієнтація та втрата рівноваги, тому необхідно виділяти деякий час на адаптацію організму до використання обладнання віртуальної реальності [5].

Існують також технології змішаної та доповненої реальностей, що не викликають негативних наслідків, проте мають свої недоліки використання. Змішана реальність не ізолює людину від зовнішнього світу, а виконує проєктування віртуальних тривимірних об'єктів на фізичний простір, тобто використовує віртуальне середовище для накладання його на реальний світ. Доповнена реальність проєктує будь-яку інформацію поза екраном пристроїв, тобто використовує віртуальні елементи для покращення взаємодії та отримання додаткової інформації про реальні об'єкти [6].

Хоча технології змішаної та доповненої реальностей широко використовуються в різноманітних навчальних та комерційних сферах, проте не надають стільки ж можливостей, як технологія повноцінного занурення у середовище, оскільки не імітують навколишній світ повністю, а лише доповнюють його.

Завдяки зануренню у віртуальний простір з використанням апаратних засобів майбутні спеціалісти можуть використовувати інноваційні засоби для навчання методів розв'язання завдань, спілкування та взаємодії, планування проєктів та прийняття рішень. А сучасні комп'ютерні технології надають можливість моделювати сценарії для проведення навчань, дають змогу імітувати різноманітні ситуації, а також використовувати реальні дані із засобів відстеження активності, щоб забезпечити максимально реалістичне та практичне освітнє середовище.

Віртуальна реальність має свої переваги порівняно з традиційними методами, що навчають за допомогою різноманітних методичних текстових та графічних матеріалів з поясненням і демонстраціями від викладача. Ця технологія надає такі переваги, як:

- реалістичність навчання: забезпечення високореалістичних сценаріїв для навчання на основі реальних даних, отриманих із систем відстеження;
- економія засобів: зменшення витрат, застосування високотехнологічних приладів, що імітують інструменти та середовища, не використовуючи дороге обладнання;
- ефективність: підвищення ефективності навчання порівняно з традиційними методами, одночасне набуття теоретичних та практичних навичок;
- необмежені можливості: забезпечення необмежених можливостей для навчання в будь-яких обставинах, незалежно від зовнішніх природних та людських чинників [7].

У час стрімкого технологічного розвитку дедалі більше дослідницьких та навіть комерційних організацій випускають комплексні рішення у сфері віртуальної реальності. Їх застосовують не тільки у виробничих та навчальних цілях, а й для подальшого розвитку галузі розваг, особливо у сфері відеоігор та кіно.

Насправді, ще в XIX столітті люди почали перші дослідження та розробку обладнання для стереоскопічної візуалізації, а в 1962 році всесвітньовідома корпорація ІВМ розробила перші контролери, які надавали можливість контролювати програмні середовища (рис. 1). Дані «рукавички» могли визначити положення рук та пальців людини, використовувались для забезпечення зручного, природного інтерфейсу взаємодії людини з комп'ютером [8].

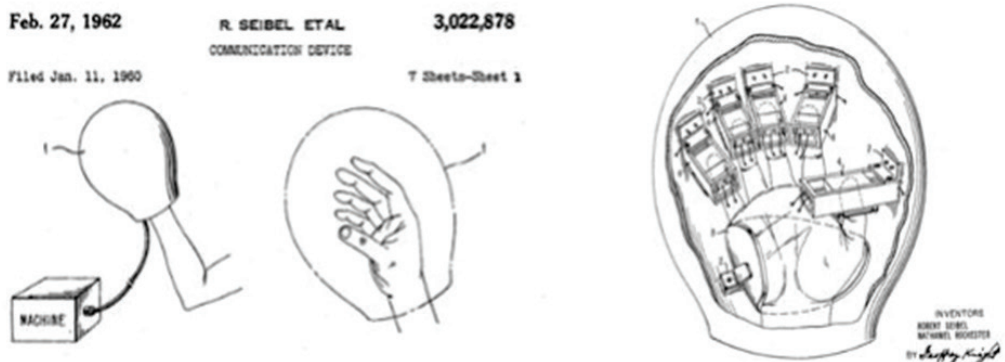


Рис. 1. Контролер у вигляді рукавиці, що забезпечує взаємодії людини з віртуальним програмним середовищем

У 1968 році Айвен Сазерленд (Ivan Sutherland), відомий як батько комп'ютерної графіки, спроектував і побудував перший шолом віртуальної реальності з відстеженням руху голови та взаємодією з комп'ютерно-згенерованою графікою під назвою «The sword of Damocles» («Дамоклів меч» — фразеологізм, що означає постійну небезпеку), який вважається прототипом сучасних окулярів та шоломів віртуальної реальності (рис. 2) [9].

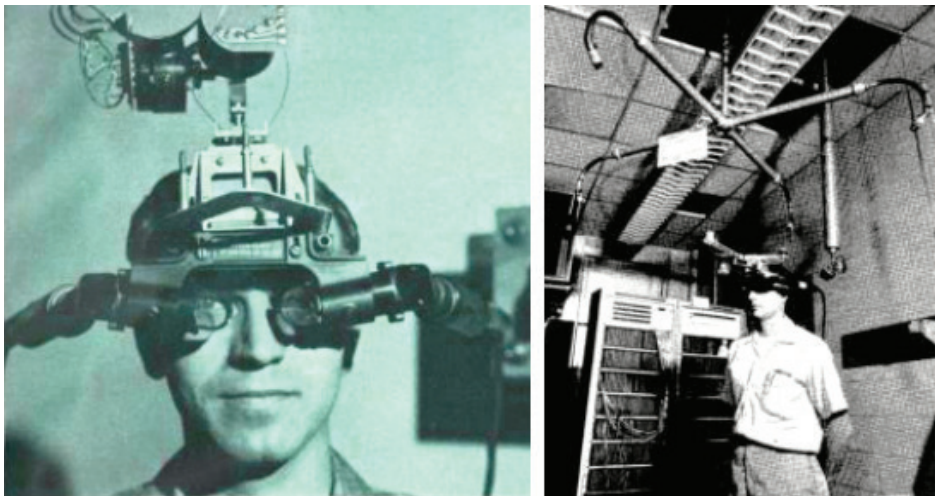


Рис. 2. Перший шолом віртуальної реальності

З кінця 80-х років XX століття технології вступили в період бурхливого розвитку. Комп'ютерні системи та обладнання почали активно поширюватися разом з розробками та дослідженнями віртуальної реальності та її взаємодії з людиною. Найбільшою проблемою таких систем були елементи та методи виведення зображення та звуку для впливу і обману органів відчуття. Чи то вбудовані

ЕПТ-дисплеї (дисплеї, що використовували електро-променеві трубки для виведення зображення), чи системи проєкції зображення на окуляри або лінзи, що розміщувались безпосередньо перед лицем користувача, широкий кут огляду, висока роздільна здатність, насиченість та різноманітність кольорів не могли бути поєднані в одному портативному пристрої — шоломі. Лише наприкінці 90-х років ХХ століття з'явилися перші експериментальні портативні рішення, які могли насправді занурити людину в комп'ютерно-згенеровані середовища [10].

На жаль, тільки у 2014 році, коли корпорація «Facebook» (з 2021 року відома як Meta) викупила компанію Oculus за два мільярда доларів та вклала декілька сотень мільйонів у розробку та виробництво програмних середовищ і апаратних компонентів, технологія віртуальної реальності отримала широку популярність та необхідний «поштовх» у виробництві та масовому застосуванні.

Багато дослідників та науковців намагались розкрити сутність та перспективи використання перспективних рішень та технологій у повсякденних та професійних сферах.

У 2022 році Esmeralda Campos, Irving Hidrogo та Genaro Zavala опублікували роботу під назвою «Impact of virtual reality use on the teaching and learning of vectors» [1], де розглядали методи застосування віртуальної реальності для проведення навчань.

Досліджувався її вплив на освітній процес студентів та їх сприйняття досвіду в університетському вступному курсі фізики, а саме: вивчення теми застосування векторів у реальному світі. Для проведення експериментів використовували обладнання на основі окулярів з вбудованими дисплеями, персональний комп'ютер та контролери для взаємодії з віртуальним середовищем. Використовувалася програма «Gravity Sketch», що давала змогу користувачам маніпулювати векторами в тривимірному просторі. За допомогою цього інструмента студенти мали змогу візуалізувати, малювати координатні осі, ідентифікувати компоненти та кути, розташовувати вектори на сітці та вимірювати їх довжину.

Було створено контрольну та експериментальну групи для вимірювання ефективності навчання студентів за допомогою опитувальників та опису їх вражень від використання нової технології навчання.

Виявлено, що вивчення тих елементів, де візуалізація була проведена наявно, було ефективніше, студенти в експериментальній групі засвоїли матеріал краще, ніж контрольній. Отже, віртуальна реальність допомогла студентам краще розв'язувати завдання, а її використання вплинуло на сприйняття студентами та покращило отриманий досвід.

Дослідники зробили важливий внесок у розуміння використання технології для вищої освіти. Вони детально розглянули, як викладачі можуть впроваджувати віртуальну реальність у свої заняття і навіть закликають до її застосування на своїх заняттях.

Ще одну цікаву працю опублікував Elliot Hu-Au, професор університету штату Монклер, та Joey Lee, професор Колумбійського університету, під назвою «Virtual reality in education: a tool for learning in the experience age» [2]. Стаття

визначає поточний перехід до «Епохи досвіду» (сьогодні — епоха нематеріальних цінностей), де молодь щоденно взаємодіє з онлайн-середовищами, ділячись враженнями та досвідом через ігри, стрімінг та соціальні мережі. У контексті цього переходу традиційні методи навчання стають менш ефективними, їх праця досліджує можливості використання технології віртуальної реальності як інструменту для покращення освітнього процесу.

Вона розпочинається історичним описом еволюції систем VR, вказуючи на розвиток доступних пристроїв, таких як «Google Cardboard», «Oculus Rift» і «HTC Vive». Описує їх як імерсивну і реалістичну технологію, що може мати сильний вплив на різні галузі, зокрема освіту.

Стаття визначає ключові проблеми в освіті, такі як низьку залученість студентів, недостатню автентичність контекстів навчання та складність викладання ключових навичок.

Необхідно продумати цікаві варіанти застосування віртуальної реальності для подолання цих викликів. Наприклад, використання віртуальних експедицій та імітацій, що стимулюють новий інтерес і активізують учнів для кращої взаємодії, створюючи імерсивний навчальний досвід, що збільшує їх інтерес, залучення та активність.

Автори закликають педагогів активно використовувати можливості VR для покращення якості навчання. Наголошують на необхідності розвивати педагогічні підходи, щоб використання цієї технології було ефективним і відповідало вимогам сучасного освітнього середовища.

Доволі детальну працю під назвою «Increasing student engagement through virtual interactions» [3] опублікували Athanasios Christopoulos, Marc Conrad та Mitul Shukla, де описали проведений цікавий експеримент і дослідили елементи та фактори, що впливають на залученість студентів до віртуальних світів у гібридних моделях навчання.

Наукова робота розпочинається наголошенням на тому, що спочатку віртуальні світи виникли як комп'ютерні тривимірні середовища з метою задоволення потреб у відпочинку, але в останнє десятиліття вони значно просунулися і знайшли застосування в науці та освіті.

Їх публікація вказує на проблеми залучення студентів до навчального матеріалу та формулює основну ідею, що взаємодії в модифікованих для освітніх потреб віртуальних світах можуть підвищити рівні залученості студентів. Головна гіпотеза полягає в тому, що у моделях гібридного віртуального навчання студенти одночасно перебувають та взаємодіють як у віртуальному світі, так і в фізичному класі, отримуючи стимули, пов'язані з навчальним матеріалом.

Для проведення дослідження використовувались два методи: спостереження та опитування. Використання як якісних, так і кількісних методів дає змогу забезпечити валідність та різноманітність, отримати більш глибокий погляд на явища та триангуляцію первинних даних. Спостереження використовувались для запису дій та поведінки студентів в класі та віртуальному світі, а за допомогою опитування зафіксувалися їхні враження та вподобання.

Опитування давало змогу збирати дані великого масштабу та проводити статистичний аналіз для отримання точних узагальнень. Отже, дані були використані як доповнення до даних, отриманих зі спостережень, оскільки вони вказували на думки студентів щодо використання віртуального світу.

Для експерименту була обрана платформа «OpenSimulator» через її відкритий код і можливість використання та контролювання в університетському середовищі. Студенти могли досліджувати та ознайомлюватися з інструментами згенерованого світу, отримувати інформацію щодо процесу редагування вигляду аватарів, спілкуватися та відпочивати подалі від своїх робочих місць. Крім того, існувала пісочниця з інструкціями модифікації віртуального світу, а також процесу створення та маніпулювання 3D-об'єктами.

Після взаємодій із середовищем студенти брали добровільну участь в опитуванні, що складалося з тверджень, які стосувалися особистих даних та можливих упереджень щодо використання систем віртуальної реальності, отриманого досвіду та факторів, що допомогли їм в кращому навчанні та залученні у процесі.

У дослідженні та опитуванні взяли участь 196 бакалаврів і магістрів з комп'ютерних наук та технологій. Більшість учасників не мали попереднього досвіду використання віртуальних світів, а ті, хто його мав, вважали загалом позитивним, хоча велика частина залишалася нейтральною.

Студенти зауважили, що взаємодії з контентом віртуального світу позитивно впливають на їх залучення, особливо експерименти з мовою програмування та створення 3D-моделей.

Дослідження показало, що застосування технології VR позитивно впливає на навчальні процеси, забезпечуючи їм необхідні знання для роботи з інструментами віртуального світу. Студенти були більш активними у взаємодіях і вважали навчальний процес цікавішим та конструктивним. За результатами опитувань, взаємодії в обох середовищах — віртуальному та фізичному — мають значущий вплив на залучення студентів.

Висновки. Віртуальна реальність — надзвичайно перспективна технологія навчання. Непроста в реалізації і розробці, проте надзвичайно корисна, оскільки дає змогу вивчати та удосконалювати практично будь-які навички, без необхідності застосування реальних інструментів та засобів, використовуючи тільки віртуальне середовище.

Досягнення у сфері VR вказують на те, що ця технологія може ефективно підвищити залученість студентів та покращити їхнє розуміння складних концепцій через імерсивні середовища. Вони показують позитивний вплив на мотивацію та результативність студентів.

Останні дослідження та публікації в галузі використання цієї технології в навчанні свідчать про перспективи та виклики, що супроводжують цей інноваційний підхід до освіти. Більшість досліджень підтверджує позитивний вплив на навчання, що передбачає покращення засвоєння матеріалу та стимулювання академічних досягнень.

Успішне впровадження віртуальної реальності в освітній процес потребує ретельного аналізу та розробки інтерактивних та імерсивних навчальних середовищ. Розширення педагогічних можливостей, таких як симуляції реальних сценаріїв та віртуальні лекції, вказує на великий потенціал для трансформації традиційного навчання.

Однак з урахуванням зростаючого інтересу та зростаючого розвитку технологій можна визначити, що використання технологій віртуальної реальності в навчанні є перспективною галуззю. Подальші дослідження та розробки мають спрямовуватися на подолання викликів та визначення оптимальних стратегій використання ВР для підвищення якості освіти та створення стимулюючого навчального середовища.

Застосування цієї технології в навчанні має великий потенціал, але його успішне впровадження потребує подальших досліджень, спрямованих на розв'язання технічних, педагогічних та етичних викликів. Підтримка зусиль у цих напрямках допоможе забезпечити певні стандарти використання віртуальної реальності в освіті та максимізувати його користь для різних категорій студентів та галузей знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Campos E., Hidrogo I., Zavala G. Impact of virtual reality use on the teaching and learning of vectors. *Frontiers in Education*. 2022. Vol. 7. p. 702.
2. Hu-Au E., Lee J. J. Virtual reality in education: a tool for learning in the experience age. *International Journal of Innovation in Education*. 2017. Pp. 215–226.
3. Christopoulos A., Conrad M., Shukla M. Increasing student engagement through virtual interactions: How? *Virtual Reality*. 2018. Vol. 22. Pp. 353–369.
4. Віртуальна реальність: принципи роботи та переваги для навчання. *Teachhub*. URL: <https://teach-hub.com/virtualna-realist/>.
5. What are the risks of virtual reality and augmented reality, and what good practices does ANSES recommend. *Anses*. URL: <https://www.anses.fr/en/content/what-are-risks-virtual-reality-and-augmented-reality-and-what-good-practices-does-anses>.
6. Understanding virtual reality and augmented reality. *GCFGlobal*. URL: <https://edu.gcfglobal.org/en/thenow/understanding-virtual-reality-and-augmented-reality/1/>.
7. VR vs Traditional Training. *Future Visual*. URL: <https://www.futurevisual.com/blog/vr-training-traditional-training/>.
8. Jerald J. The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality. *NextGen Interactions*. 2016. Pp. 22–25.
9. Boas Y. Overview of Virtual Reality Technologies. *Interactive Multimedia Conference*. 2013.
10. Rosenberg L. The Metaverse — of the 1990's. *Medium*. URL: <https://medium.com/predict/the-metaverse-of-the-1990s-d7d6ac9c3de2>.

REFERENCES

1. Campos, E., Hidrogo, I., & Zavala, G. (2022, September). Impact of virtual reality use on the teaching and learning of vectors. *Frontiers in Education*, Vol. 7, p. 702 (in English).

2. Hu-Au, E., & Lee, J. J. (2017). Virtual reality in education: a tool for learning in the experience age. *International Journal of Innovation in Education*, 215–226 (in English).
3. Christopoulos, A., Conrad, M., & Shukla, M. (2018). Increasing student engagement through virtual interactions: How?. *Virtual Reality*, 22, 353-369 (in English).
4. Virtualna realnist: pryntsyropy roboty ta perevahy dlia navchannia. [Virtual reality: working principles and benefits for learning]. *Teachhub*. Retrieved from <https://teach-hub.com/virtual-na-realnist/> (in Ukrainian).
5. What are the risks of virtual reality and augmented reality, and what good practices does ANSES recommend? *Anses*. Retrieved from <https://www.anses.fr/en/content/what-are-risks-virtual-reality-and-augmented-reality-and-what-good-practices-does-anses> (in English).
6. Understanding virtual reality and augmented reality. *GCFGlobal*. Retrieved from <https://edugcfglobal.org/en/thenow/understanding-virtual-reality-and-augmented-reality/1/> (in English).
7. VR vs Traditional Training. *Future Visual*. Retrieved from <https://www.futurevisual.com/blog/vr-training-traditional-training/> (in English).
8. Jerald, J. (2016). The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality. *Morgan & Claypool*, 22–25 (in English).
9. Boas, Y. (2013). Overview of Virtual Reality Technologies. *Interactive Multimedia Conference* (in English).
10. Rosenberg, L. The Metaverse — of the 1990's. *Medium*. Retrieved from <https://medium.com/predict/the-metaverse-of-the-1990s-d7d6ac9c3de2> (in English).

doi: 10.32403/1998-6912-2023-2-67-58-68

DEVELOPMENT OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY AND ITS APPLICATION FOR STUDENT EDUCATION

A. E. Batyuk, Y. R. Kulyk

*National University «Lviv Polytechnic»,
12, Stepana Bandery St., Lviv, 79000, Ukraine
anatolii.y.batiuk@lpnu.ua,
yurii-marko.r.kulyk@lpnu.ua*

Training is a critical step in preparing specialists in various fields for today's challenges. Traditional methods and approaches may be limited in terms of efficiency and development of the necessary skills, which is why it is necessary to consider methods of using virtual reality technology to improve the quality of training, the possibility of simulating various scenarios related to training and the challenges that future specialists may face.

This paper describes one of the promising methods of education made possible by the introduction of modern information technologies, which is created through computer modeling. The available research in the field of using computer solutions in pedagogy is rather limited, as the authors of works related to the application mainly describe the use

of electronic textbooks and test platforms, less often the use of multimedia materials, and in some cases – simulators and trainers.

The potential benefits of using virtual reality, such as improving learning, creating an immersive learning environment, and developing creative approaches to learning, are highlighted. Current trends and their impact on student engagement are analyzed. The history of development is described and analyzed, works and studies related to the use of this technology in education are reviewed, and the advantages of its use are given, namely: increased student interest, more detailed and better memorization of new materials and the ability to concentrate.

The article analyzes virtual reality developments and tools, their impact on skill development, and highlights the challenges and prospects for further development of this technology in the context of education.

The general conclusion is that the use of this technology in education can be an important tool for ensuring interesting and effective learning.

Keywords: *simulation, virtual reality, educational tool, teaching method, interactive learning, education.*

Стаття надійшла до редакції 22.08.2023.

Received 22.08.2023.