

УДК 378:005+338.465: 004.89

О. І. Кисельова, к.пед.н.

Одеська державна академія технічного регулювання та якості, м. Одеса

РОЛЬ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЯКОСТІ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Статтю присвячено питанням якості освітніх послуг, їх видам, загальним і специфічним характеристикам, які надаються сучасними технічними закладами вищої освіти; досліджено умови впровадження технологій віртуальної реальності в систему вищої професійної освіти з метою підвищення якості освітніх послуг; сформульовано питання, які вирішуються завдяки впровадженню VR-технологій в систему вищої професійної освіти; проаналізовано зміст цифрової компетентності, яка вимагається від викладача для успішного впровадження VR-технологій; подано результати анкетування викладачів технічних ЗВО щодо запиту та спроможності впровадження VR в освітній процес, яке доводить взаємозв'язок вікових категорій викладачів із їх обізнаністю та готовністю до впровадження VR.

Ключові слова: *якість освітніх послуг, характеристики освітніх послуг, заклад вищої освіти, технології віртуальної реальності, цифрова компетентність викладача.*

О. И. Киселева, к.пед.н.

РОЛЬ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ УЧРЕЖДЕНИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Статья посвящена вопросам качества образовательных услуг, их видам, общим и специфическим характеристикам, предоставляемых современными техническими вузами; исследованы условия внедрения технологий виртуальной реальности в систему высшего профессионального образования с целью повышения качества образовательных услуг; сформулированы вопросы, решаемые благодаря внедрению VR-технологий в систему высшего профессионального образования; проанализировано содержание цифровой компетентности, необходимой преподавателю для успешного внедрения VR-технологий; представлены результаты анкетирования преподавателей технических вузов о востребованности и возможности внедрения VR в образовательный процесс, доказывающие взаимосвязь возрастных категорий преподавателей с их осведомленностью и готовностью к внедрению VR.

Ключевые слова: *качество образовательных услуг, характеристики образовательных услуг, учреждение высшего образования, технологии виртуальной реальности, цифровая компетентность преподавателя.*

O. I. Kiselova, PhD

ROLE OF VIRTUAL REALITY IN QUALITY ASSURANCE EDUCATIONAL SERVICES OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

The article states that education is one of the most innovative industries that provides competitiveness of the economy, which requires a constant search for new methods, tools and forms of learning. General and specific characteristics of educational services are disclosed; analyzed various types of services: educational, scientific. The complex impact of VR technologies on all types of services offered by the HEI is determined. Research into the role of virtual reality in providing quality educational services is based on the fact that these technologies meet all modern requirements and have huge potential. The conditions for the introduction of virtual reality technologies and the issues that are solved through the system of higher professional education are defined; the content of digital competence required by the teacher for successful use of VR technologies in education is analyzed. VR is the ideal learning environment, the perception of a virtual model with a high degree of reliability allows qualitative and fast training of specialists in various fields: aviation, process control, medicine, remote control of technical means and more. However, in Ukraine, VR is only just beginning to be implemented in the educational process, which is related to the economic situation of the Ukrainian HEIs and the low level of awareness and, as a result, teachers' willingness to use VR for educational purposes. The re-

sults of the questionnaire survey of the teachers of technical HV concerning the request and the ability to introduce VR in the educational process are presented, which proves the correlation of teachers' age categories with their awareness and readiness for implementation. The results of the study prove that the vast majority of teachers are positive about VR technologies, but they are not sufficiently aware of the characteristics of VR technologies and the particularities of their use in teaching.

Keywords: *quality of educational services, characteristics of educational services, institution of higher education, virtual reality technologies, digital competence of a teacher.*

DOI 10.32684/2412-5288-2019-2-15-22-29

Вступ

Сучасний розвиток світової спільноти відзначається наступними характеристиками: прискорення темпів соціального, економічного та наукового розвитку, як потужного соціального інституту і найважливішої складової науково-технічного прогресу, посилення впливу науки на виробництво, економіку, суспільство, природу.

З другої половини ХХ століття почалася епоха стрімкого розвитку різних галузей науки. Проникаючи в усі сфери матеріального і духовного виробництва, політичного та суспільного життя, наука перетворилася на безпосередню продуктивну силу, найважливіший компонент науково-технічного прогресу. Спостерігається тенденція:

- скорочення сфери некваліфікованої та малокваліфікованої праці, постійного зростання вимог до професійної кваліфікації працюючих, необхідності швидкої перепідготовки кадрів;

- глобалізації економічної діяльності, що виражається в розширенні і поглибленні міжнародних зв'язків у сфері інвестицій, виробництва, фінансів, науково-технічного прогресу, освіти;

- тотальної інформатизації і переходу до постіндустріального, інформаційного суспільства, що виражається у все більш широкому використанні комп'ютерних систем, телекомунікацій, мережі Інтернет у сучасній економіці, науці, освіті, культурі;

- розвитку глобальної інформаційно-комунікаційної системи і єдиного інформаційного простору та віртуальної реальності, нової сфери, яка розширює можливості для соціального креативу.

Ефективне володіння новими інформаційними технологіями та приєднання України до глобальної інформаційно-комунікаційної системи є умовою її процвітання, рівноправної участі в світовому співтоваристві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Сфера освіти є однією з найбільш інноваційних галузей, вона багато в чому визначає створення інноваційного клімату та конкурентоспроможності економіки, тому розвиток освітньої системи має засновуватись на сучасних ін-

формаційних, комп'ютерних та телекомунікаційних технологіях – технологічних інноваціях [1–4]. В останні роки гостро постала проблема підготовки кадрів, що забезпечують наукові дослідження і розробки, зокрема науковців технічного профілю, середнього технічного персоналу і кваліфікованих робітників. Проблему можна вирішити, лише організувавши цілеспрямовану роботу з підготовки таких кадрів з плануванням на 5-10 років (час на базове навчання кадрів і набуття ними практичних навичок роботи). При цьому слід враховувати, що новітні комп'ютерні технології – дуже швидко «старіють», змінюються і модифікуються. Вже можна говорити про те, що віртуальний простір і мережні технології – це невід'ємна частина і середовище ділового співробітництва [5, 6]. В останні кілька років набула широкого розповсюдження тенденція використання віртуальної, змішаної та доповненої реальності в освіті, її гейміфікація, такі технології відповідають всім сучасним вимогам і володіють величезним потенціалом. Їх застосування дає можливість наочно пояснювати предмет, сприяє «зануренню» в тему дослідження в ході вивчення події чи об'єкта і вносить інтерес в «рутинний» процес навчання.

Завдання дослідження: теоретично проаналізувати та емпірично визначити особливості освітніх послуг ЗВО; схарактеризувати вплив який чинить впровадження в освітній процес технологій віртуальної реальності; з'ясувати умови, запити та спроможності викладачів українських технічних ЗВО щодо впровадження VR в освітній процес.

Виклад основного матеріалу дослідження

В сучасних умовах жорсткої конкуренції на ринку освітніх послуг, з метою покращення їх якості ЗВО необхідно постійно вдосконалювати і оновлювати методи, засоби і форми навчання, актуалізувати зміст і форму надання освітніх послуг. При цьому необхідно враховувати, що ЗВО – організація зі складною структурою, механізмами координування діяльності, з формальною і неформальною формами взаємодії колективу, стандартизованою формою діяльності та

контролю. ЗВО надає освітні послуги, які, враховуючи своєрідність і специфічність, можна визначити, як «комплекс дій фізичної або юридичної особи, які спрямовані на досягнення результатів, що виражаються у вигоді (корисному ефекті), яка задовольняє освітні, наукові й виховні

потреби іншої фізичної або юридичної особи» [7–9].

Освітні послуги мають загальні характеристики, притаманні всім видам послуг (див. рис. 1) та специфічні характеристики послуг, до яких ми можемо віднести наступні (рис. 2):



Рисунок 1 – Загальні характеристики освітніх послуг



Рисунок 2 – Специфічні характеристики освітніх послуг

Слід зауважити, що ЗВО надають різні види послуг (див. рис. 3).

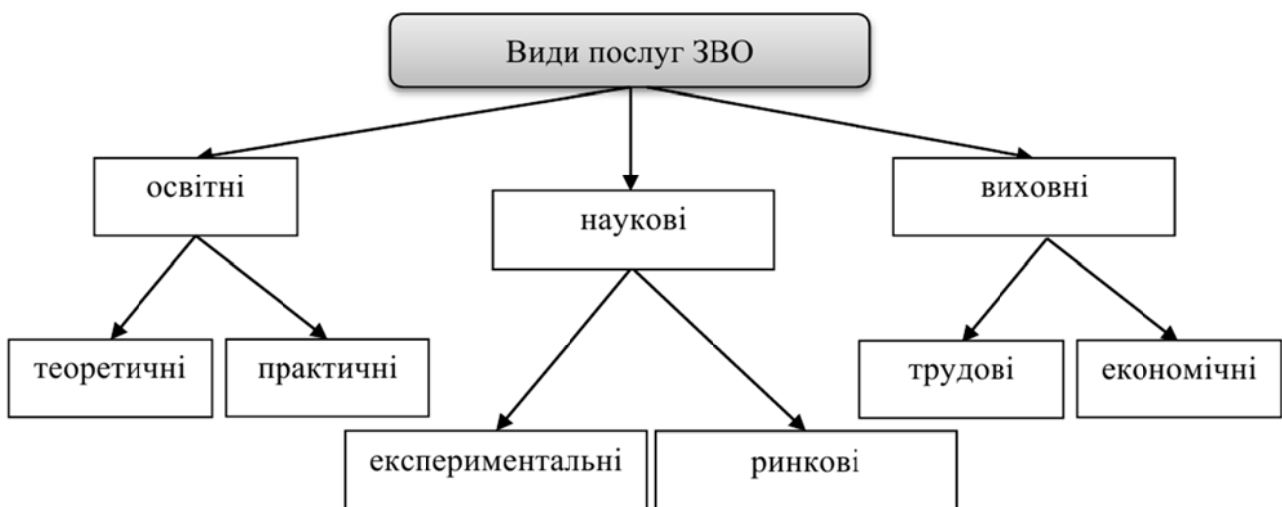


Рисунок 3 – Види послуг на освітньому ринку

Зрозуміло, що в умовах жорсткої конкуренції, швидкої зміни наукового знання та змісту освіти, якість і обсяг послуг ЗВО набувають особливого значення.

Перш за все зупинимось на аналізі освітніх послуг. Їхня якість залежить від структури організації, регламентації її діяльності, територіальних, економічних, демографічних та ін. особливостей діяльності ЗВО. Серед них є незмінні характеристики (зміст освіти, зумовлений забезпеченням компетенцій освітньо-професійної програми; демографічний і територіальний аспекти, економічна ситуація тощо), а є ті, які ЗВО змінює відповідно до вимог конкуренції (засоби і форми навчання, забезпечення актуалізації отриманих знань на практиці, створення умов для мобільності студентів та їхнього заохочення). Ці питання допомагає вирішити впровадження VR-технологій (англ. virtual reality – технологій віртуальної реальності) в систему вищої професійної освіти [5, 6].

Зміст виховних послуг ЗВО тісно пов'язаний з освітніми. Використання VR-технологій у вихованні і моделюванні соціальних ситуацій етичного змісту не достатньо вивчено, оскільки це новий, мало розроблений напрям, але, беззаперечно, виховний вплив відбувається у процесі вирішення професійних віртуальних завдань і ситуацій у штучному просторі.

Введення VR-технологій у науково-дослідну роботу ЗВО впливає на якість наукових послуг, оскільки за допомогою віртуальної реальності можна провести досліди з хімії, фізики тощо.

Проаналізувавши впровадження VR-технологій в зміст освітніх, наукових та виховних послуг, що надаються ЗВО, можна дійти висновку, що VR чинить комплексний вплив на всі види послуг пропонованих ЗВО. Зокрема, вирішуються наступні питання:

- забезпечення гнучкості та здатності змісту вищої професійної освіти пристосовуватись до швидкозмінних умов реальності;
- надання студентам можливості оперувати великою кількістю інформації і новими способами її подання;
- удосконалення моторних функцій людини, адже розвиток моторики сприяє розвитку просторового мислення [5];
- уніфікації навчання, завдяки природності та зрозумілості навчальної інформації, поданої в рамках віртуальної реальності;
- підвищення мотивації до навчання, завдяки створенню максимального впливу на емоційну сферу людини, вестибулярний апарат та майже на усі органи чуття: зір, слух, нюх, дотик;
- досягнення повного занурення у процес навчання за рахунок 3D-візуалізації і елементів

гейміфікації;

- активізація і актуалізація отриманих раніше знань на практиці (симулятори професійної діяльності занурюють студента у проблемну ситуацію професійного характеру та вимагають її вирішення);

- забезпечення умов для мобільності студентів та дистанційного навчання;

- підвищення засвоєваності навчальних дисциплін, завдяки збільшенню кількості переданої інформації, причому в найбільш легкій для сприйняття формі.

Віртуальна реальність – це створений за допомогою комп'ютерної техніки і програмного забезпечення штучний простір, змодельована дійсність, в якій створюється ілюзія присутності користувача в штучному світі, його взаємодії з предметами і об'єктами цього світу за допомогою органів чуття, вестибулярного апарату, що включає відчуття рівноваги, положення в просторі, прискорення і відчуття ваги. Повне занурення у віртуальну реальність і взаємодія з її об'єктами досягається тільки при використанні спеціальних пристроїв, які називаються системами VR. До них належать системи: зображення, звуку, імітації тактильних відчуттів, управління, прямого підключення до нервової системи [10, 11].

Пристрої та технології віртуальної реальності постійно змінюються та вдосконалюються, у процесі навчання вони виступають засобами і джерелами інформації. Розвиток VR-технологій відповідає загальній тенденції розвитку джерел інформації / засобів навчання (на рис. 4 представлена їх еволюція) – від кам'яної таблички до віртуальної реальності, за загальнонауковим принципом – від простого до складного.

Введення VR-технологій до освітнього процесу ЗВО вимагає від викладача певного рівня цифрової компетентності, яка полягає в:

- умінні знаходити, аналізувати, критично оцінювати та керувати цифровим контентом;
- використовувати цифрові пристрої та технології для створення знань та інновацій в освітніх просторах;
- співпрацювати і вчитися за допомогою цифрових технологій та пристроїв;
- бути здатним захистити свої доробки, враховуючи належним чином надійність та конфіденційність;
- творчо використовувати цифрові технології для вирішення освітніх, технічних, наукових задач та проблем;
- невпинно займатися процесом самовдосконалення та саморозвитку;
- розумно оминати ризики та небезпеки, що

супроводжують нераціональне використання новітніх технологій.

VR – ідеальне навчальне середовище, оскільки сприйняття віртуальної моделі з високим ступенем достовірності дозволяє якісно і швидко готувати фахівців в різних галузях: авіація, управління технологічними процесами, медицина, дистанційне керування технічними засобами тощо.

Системи VR є мотивуючими для студентів при оволодінні новими знаннями, дозволяють слідкувати викладачам за навчальним процесом та успішністю кожного студента і при потребі втручатися у цей процес для додаткового керування. Крім того, в таких системах характер помилок студента або невірна інтерпретація ним теми автоматично визначає тип потрібної допомоги [11, 12].

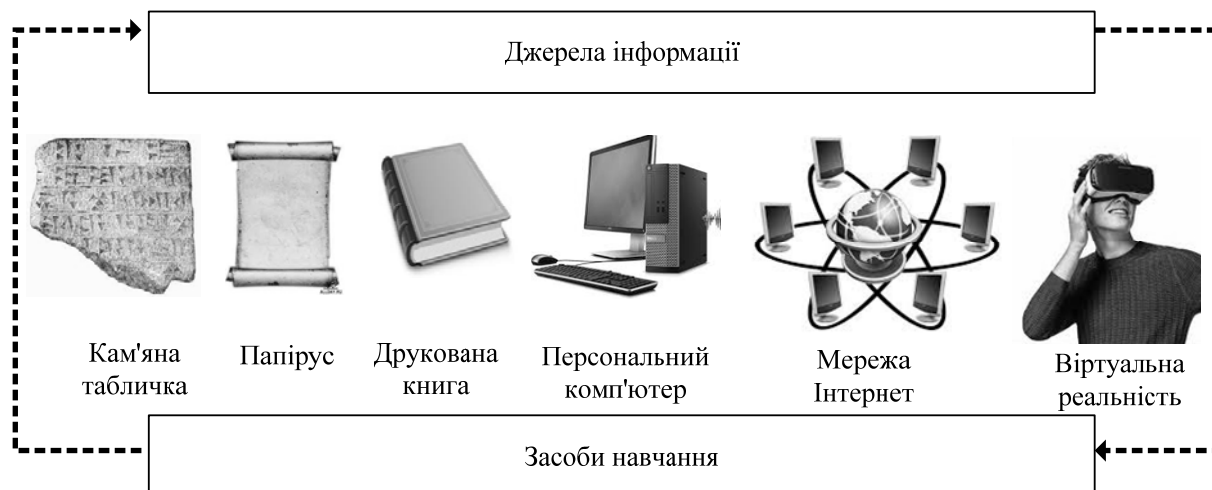


Рисунок 4 – Еволюція джерел інформації / засобів навчання

Адаптація віртуальних процесів означає, що вміст інформаційної сторінки складається із таких тем чи розділів конкретної дисципліни, щонайбільш повно відповідають рівню підготовки студента. Таким чином, система адаптується до рівня знань студента, його намірів, переваг, базових знань (це дуже важливо, бо на сьогодні рівень вхідних знань студентів дуже різниться), досвіду та швидкості сприйняття нового матеріалу.

Студенти повинні мати достатні уявлення про можливості управління навчанням у віртуальному освітньому середовищі, це допоможе їм самостійно планувати процес навчання. Педагоги разом зі студентами, спираючись на потенціал віртуального освітнього середовища, спільно визначатимуть послідовність та темпи вивчення навчального матеріалу.

Використання віртуальної реальності в навчанні і виробництві в останні десятиліття активно впроваджується в роботу зарубіжних ЗВО. Наприклад, фахівці з Oculus Rift і хірурги з Дитячого госпіталю в Лос-Анджелесі створили симулятор, який дозволяє лікарям відпрацювати навички порятунку новонароджених при анафілактичному шокові. Західні будівельні компанії широко застосовують VR для проведення навчання працівників в таких сферах, як інструктаж з техніки безпеки, робота на навантажувачі

та іншій будівельній техніці, робота в екстремальних умовах, космічній галузі. Airbus використовує змішану реальність при виробництві A350 XWB і A380 для допомоги при складанні фюзеляжу; за їхнім твердженням, після впровадження даної технології, час, необхідний для перевірки того, як встановлено 80'000 сполучних скоб, скоротився з трьох тижнів до трьох днів. Google порівнював використання VR і навчальних відео при тренуванні баріста – в результаті, VR виграла за всіма статтями навіть тут.

В Україні VR тільки починають впроваджуватись в освітній процес і досліджуватись, перш за все, це пов'язано з економічним становищем українських ЗВО та наукових установ. Друга причина – низький рівень обізнаності і, як результат, готовності викладачів щодо застосування VR в освітніх цілях.

З метою з'ясування запиту та спроможності викладачів технічних ЗВО до впровадження VR в освітній процес ЗВО ми провели анкетування (були обрані запитання закритої форми, з варіантами відповідей: так, ні, не певен), яке складалося з наступних запитань:

1. Ви знаєте що таке технології віртуальної реальності (VR)?

2. Чи доцільно використовувати технології VR в освіті?

3. VR, комп'ютерне моделювання, он-лайн

курси – це подібні технології, які використовуються як засоби навчання?

4. VR може замінити практичні заняття, лабораторні дослідження?

5. Ви готові використовувати технології VR у навчальному процесі?

6. Впровадження ІТ-технологій в освітній процес позитивно впливає на якість освітніх послуг?

7. VR технології можуть з часом замінити викладача?

8. Застосування технологій VR сприяє конкурентоспроможності освітніх послуг ЗВО?

У дослідженні брали участь викладачі технічних ЗВО м. Одеса (Одеської державної академії технічного регулювання та якості і Одеської

державної академії будівництва та архітектури), загалом 100 осіб, кореляція за віком, статтю та рівнем освіти відповідала $\approx 50\%$, тобто: чоловіків – 48 осіб і жінок – 52 особи; осіб з науковим ступенем – 55, без ступеня – 45; респондентів було поділено на 3 вікові категорії: молоді фахівці до 35 років (за визначенням МОН України) – 40 осіб; 32 особи віком від 35 до 50 років і 28 осіб віком від 50 до 70 років.

Результати опитування не виявили істотної різниці між відповідями респондентів залежно від статі і наявності наукового ступеня, проте суттєві відмінності відзначалися у відповідях людей різної вікової категорії.

Результати отримані в ході анкетування представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати опитування викладачів щодо впровадження VR технологій в освітній процес технічних ЗВО (у %)

№ запитання	Вікова категорія								
	до 35 років			35-50 років			50-70 років		
	Варіанти відповідей			Варіанти відповідей			Варіанти відповідей		
	так	ні	не певен	так	ні	не певен	так	ні	не певен
1	85	7	8	60	8	32	40	14	46
2	80	5	15	57	12	31	36	20	44
3	10	78	12	22	57	21	41	36	23
4	78	11	11	50	23	27	32	30	38
5	80	8	12	57	12	31	32	31	37
6	78	10	12	57	12	31	31	35	34
7	85	10	5	52	20	28	36	29	35
8	74	12	14	48	18	34	32	32	36

Проаналізувавши відповіді, можна узагальнено зробити висновок, що розуміють сутність умов використання, позитивні і негативні чинники впровадження VR в освітній процес та готові застосовувати нові технології у власній роботі 71% викладачів віком до 35 років, 50,5% – від 35 до 50 років і лише 35% старшої вікової групи. На жаль, більшість викладачів віком від 50 років не відрізняють VR технологій від автоматичних освітніх систем та інших ІТ-технологій. Цей результат був прогнозований, у зв'язку з недостатньою поінформованістю викладачів щодо сучасних технологій навчання та психологічними бар'єрами людей старшого віку щодо впровадження новітніх технологій.

Результати обчислення середньоарифмети-

чного значення готовності викладачів до впровадження VR технологій в освітній процес технічних ЗВО представлено на діаграмі (рис. 5).

Як свідчать дані представлені на діаграмі, переважна більшість викладачів – 71% вікової категорії до 35 років і 50,5% – 35-50 років, готові до застосування VR технологій в освітньому процесі з метою підвищення якості освітніх послуг технічних ЗВО, і лише 35% викладачів вікової групи 50-70 років. Не готові до роботи з VR технологіями 18% викладачів до 35 років, 20% викладачів віком 35-50 років і 28,4% – 50-70 років. Не визначились зі своїм вибором 11% викладачів до 35 років, 29,5 – 35-50 років і 36,6 – 50-70 років.

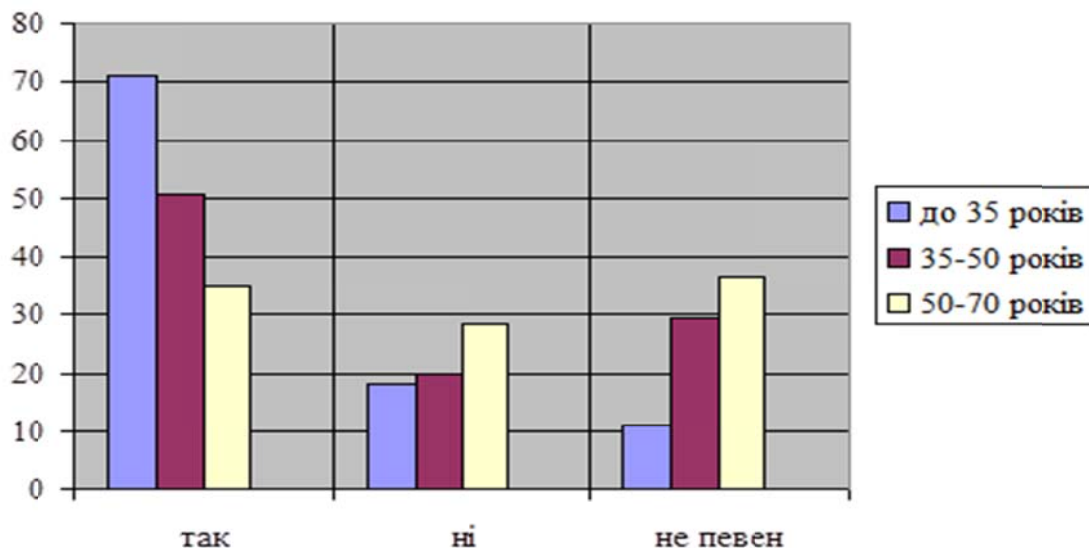


Рисунок 5 – Готовність викладачів до впровадження VR технологій в освітній процес технічних ЗВО

Висновки

Технології VR набувають все більшої популярності і вже реальні прогнози щодо поступового стирання межі між реальністю і віртуальністю, тобто набуття студентами нових компетенцій відбуватиметься не в умовах аудиторії ЗВО та навчальної практики на підприємстві, а у віртуальному просторі.

Віртуальна реальність, як більш інформаційно-насичений, безпечний і привабливий варіант реальності активно завойовує позиції у сфері передачі соціального досвіду. Це розуміють всі учасники освітнього процесу і підтверджують результати дослідження. Зокрема отримані дані свідчать про те, що переважна більшість викладачів позитивно ставиться до VR технологій, проте вони не достатньо обізнані з характеристиками і можливостями віртуальної реальності та особливостями їхнього застосування у навчанні.

Список використаних джерел

1. Кисельова О. І. Якість вищої освіти: організація навчання та вимірювання знань: монографія / О. І. Кисельова, Л. В. Коломієць, А. Г. Шевцов // Одеса: Бондаренко М. О., 2017. – 243 с.

2. Кисельова О. І. Компетентнісний підхід до оцінювання професійної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю / О. І. Кисельова, Л. В. Коломієць, С. Л. Волков // Вісник національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – 2018. – № 19(1295). – С. 31–35.

3. Бахрушин В. Є. Якість вищої освіти та сучасні підходи до її вимірювання / В. Є. Бахрушин, О. М. Горбань // Освіта і управління. – 2012. – Т. 14, № 4. – С. 7–11.

4. Рябенко В. Проблема якості вітчизняної вищої освіти в контексті освітянських реформ: ретроспектива й сучасність з позицій світоглядно-компетентнісного підходу / В. Рябенко / Вища освіта України. – 2015. – № 1. – С. 12–27.

5. ARNEXT. Дополненная реальность в образовании: инструмент для обучения или дань тренда? URL: <https://arnext.ru/articles/dopolnennaya-realnost-obrazovanie-2630> (дата звернення 20.11.2019).

6. Глущенко Ніна. Знання на кінчику носа: Як віртуальну реальність використовують в освіті. URL: Telegram 112.ua <https://ua.112.ua/statji/znannia-na-kinchyku-nosa-yak-virtualna-realnist-vykorystovuietsia-v-osviti-426810.html> (Дата звернення 18.10.2019).

7. Шилова В. І. Державне регулювання ринку освітніх послуг в Україні: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук з державного управління. Спеціальність 25.00.02 – механізми державного управління. Запоріжжя – 2007. – 21 с.

8. Борецька Н. Механізм надання освітніх послуг у закладах вищої освіти України. Н. Борецька, О. Ковальчук // Науковий вісник МНУ імені В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки. – 2019. – № 2(65) – С. 36–39.

9. Закон України про освіту (Відомості Верховної Ради (ВВР) – 2017. – № 38–39, ст. 380. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (Дата звернення 27.11.2019).

10. AVB lab. Технології виртуальної реальності в освіті. URL: <https://avblab.com/tehnologii-virtualnoj-realnosti-v-obrazovanii/> (Дата звернення 24.11.2019).

11. Арсланбаева В. Р. Компьютерные технологии в образовании / В. Р. Арсланбаева // NovaInfo – № 65-1. – 12.05.2017. URL: <https://novainfo.ru/article/13028> (Дата звернення 12.11.2019).

12. Трач Ю. VR-технології як метод і засіб навчання / Ю. Трач // Освітлогічний дискурс – 2017. – № 3–4(18-19) – С. 309–322.

References

1. Kyselova O. I. Yakist vyshchoi osvity: orhanizatsiia navchannia ta vymiriuvannia znan: monohrafiia / O. I. Kyselova, L. V. Kolomiets, A. H. Shevtsov // Odesa: Bondarenko M. O., 2017. – 243 s.

2. Kyselova O. I. Kompetentnisnyi pidkhid do otsiniuvannia profesiinoi pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv tekhnichnoho profilu / O. I. Kyse-lova, L. V. Kolomiets, S. L. Volkov // Visnyk natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «Khar-kivskiy politekhnichnyi instytut». – 2018. – # 19(1295). – S. 31–35.

3. Bakhrushyn V. Ye. Yakist vyshchoi osvity ta suchasni pidkhody do yii vymiriuvannia / V. Ye. Bakhrushyn, O. M. Horban // Osvita i upravlinnia. – 2012. – Т. 14, # 4. – С. 7–11.

4. Riabchenko V. Problema yakosti vitchyznianoї vyshchoї osvity v konteksti osvitianskykh re-form: retrospektyva y suchasnist z pozytsii svitohliadno-kompetentnisnoho pidkhodu / V. Riabchenko / Vyshcha osvita Ukrainy. – 2015. – # 1. – С. 12–27.

5. ARNEXT. Dopolnennaya real'nost' v obrazovanii: instrument dlya obucheniya ili

dan' trenda? URL:

<https://arnext.ru/articles/dopolnennaya-realnost-obrazovanie-2630> (data zvernennya 20.11.2019).

6. Hlushchenko Nina. Znannia na kinchyku nosa: Yak virtualnu realnist vykorystovuiuti v osviti. URL: Telegram 112.ua <https://ua.112.ua/statji/znannia-na-kinchyku-nosa-yak-virtualna-realnist-vykorystovuietsia-v-osviti-426810.html> (Data zvernennia 18.10.2019).

7. Shylova V. I. Derzhavne rehuliuвання rynku osvitnikh posluh v Ukraini: avtoreferat dysertatsii na zdobuttia naukovoho stupenia kandydata nauk z derzhavnoho upravlinnia. Spetsialnist 25.00.02 – mekhanizmy derzhavnoho upravlinnia. Zaporizhzhia – 2007. – 21 s.

8. Boretska N. Mekhanizm nadannia osviti-nikh posluh u zakladakh vyshchoi osvity Ukrainy. N. Boretska, O. Kovalchuk // Naukovyi visnyk MNU imeni V. O. Sukhomlynsko-ho. Pedagogichni nauky. – 2019. – # 2(65) – S. 36–39.

9. Zakon Ukrainy pro osvitu (Vidomosti Verkhovnoi Rady (VVR) – 2017. – # 38–39, st. 380. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (Data zvernennia 27.11.2019).

10. AVB lab. Texnologii virtual'noj real'nosti v obrazovanii. URL: <https://avblab.com/tehnologii-virtualnoj-realnosti-v-obrazovanii/> (Data zvernennya 24.11.2019).

11. Arslanbaeva V. R. Komp'yuternye texnologii v obrazovanii / V. R. Arslanbaeva // NovaInfo – № 65-1. – 12.05.2017. URL: <https://novainfo.ru/article/13028> (Data zvernennya 12.11.2019).

12. Trach Yu. VR-texnologii yak metod i zasib navchannya / Yu. Trach // Osvitologichnij diskurs – 2017. – № 3–4(18-19) – С. 309–322.

Надійшла до редакції 04.10.2019