

each individual as the highest social value, understanding of the principle of the rule of law and citizen freedom.

The axiological dimension of the results of legal education as a whole is analyzed from the point of view of legal literacy, legal consciousness and legal culture as a key result of legal education. It is concluded that the legal education of future officers ensures not only the success of reforming the Armed Forces of Ukraine, but also allows them to effectively carry out combat missions under martial law, maintain the morale and national victory of the defenders of Ukraine.

Key words: *legal education, holistic education, value dimension, values, training of officers of the armed forces, military specialist, competence approach, martial law, the importance of legal education.*

УДК [377.091:621.39] : 004.771

Андрій Гуржій

Національна академія педагогічних наук України
ORCID ID 0000-0002-2797-5831

Любов Карташова

Центральний інститут післядипломної освіти УМО НАПН України
ORCID ID 0000-0002-1270-4158

Анна Квятковська

УМО НАПН України
Київський фаховий коледж зв'язку
ORCID ID 0000-0002-4977-5515

Валентин Зайчук

Національна академія педагогічних наук України
ORCID ID 0000-0002-8895-1569
DOI 10.24139/2312-5993/2023.03/423-450

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ У ФОРМАТІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ: РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНО-ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Стаття присвячена дослідженню процесу підготовки майбутніх фахівців з телекомунікацій у форматі змішаного навчання, зокрема проведенню практично-лабораторних робіт у закладах фахової передвищої освіти (ЗФПО). Показана важливість змішаного навчання, яка поступово зростає, зважаючи на пандемію COVID-19 та війну в Україні з лютого 2022 р. Пандемія та війна стали чинниками формування кризових умов в українському освітньому процесі. Автори окреслюють концептуальні положення формування контенту викладання практично-лабораторних робіт для освітнього процесу в зазначеному форматі. Зокрема, у роботі описано результати аналітичного огляду досвіду та потреб впровадження змішаного навчання студентів ЗФПО – майбутніх фахівців з телекомунікацій. Основним інструментом стало анкетування (он-лайн опитування) учасників освітнього процесу, спрямоване на уточнення оцінювання змішаного навчання, його переваг та/або зручності; можливих недоліків застосування змішаного навчання у виконанні практичних та лабораторних робіт, тощо. В опитуванні взяли участь 60 викладачів та 75 здобувачів освіти різних курсів Київського фахового коледжу зв'язку та фахового коледжу інженерії, управління та землевпорядкування Національного авіаційного університету. На

основі порівняння результатів опитування викладачів та здобувачів освіти, виокремлено динаміку їх задоволеності змішаним навчанням, розраховані вагові коефіцієнти для визначення тих категорій, які необхідно покращувати в процесі навчання та викладання. Новизна дослідження, яка сформована на основі отриманих результатів, полягає в розробленні та оновленні практичних рекомендацій проведення практично-лабораторних робіт для здобувачів спеціальності 172 – Електронні комунікації та радіотехніка, зокрема, як приклад, за програмою дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації». Передбачається, що врахування запропонованих рекомендацій для викладачів та студентів ЗФПО, та зроблених у роботі висновків, сприятиме покращанню якості та організації освітнього процесу підготовки майбутніх фахівців з телекомунікацій у форматі змішаного навчання.

Ключові слова: *змішане навчання, інформаційно-комунікаційні технології, дистанційне навчання, цифровізація, фахова передвища освіта, опитування, кризові умови.*

Постановка проблеми. Пандемія COVID-19 та віроломне вторгнення російської федерації на територію України спричинили стрімке формування кризових умов. Найгострішими кризовими умовами можна назвати умови, що склалися в період 2020/2021 н.р. та 2021/2022 н.р. На той час було введено карантинні обмеження, внаслідок яких перед українською системою освіти нагально постало питання оновлення/пошуку нових форм навчання у ЗФПО. Насамперед, як наслідок, перед викладачами технічних спеціальностей загострилася проблема безпосередньо організації та проведення практично-лабораторних робіт. Зокрема тому, що поєднання дистанційного та офлайн навчання в такому виді робіт є досить складним процесом, який потребує відповідної підготовленості викладачів та готовності студентів. Змішані технології хоч і дають змогу гнучко вибудовувати освітній процес, забезпечувати його індивідуалізацію, мобільність та якість, структурувати інформацію та подавати її в різних формах, але і спонукають до розроблення нових концептуальних підходів у застосуванні та використанні практичних цифрових комплексів. Також спостерігається суперечність між потребами міждисциплінарної інтеграції та відсутністю спеціальної, професійно спрямованої методологічної бази у ЗФПО (Квятковська, Сустретов, 2022; Chukurova, Voiaryshcheva, Herych, Kviatkovska, Tymoshchuk, 2022).

Зазначене, у свою чергу, вказує на необхідність аналізу організації освітнього процесу у ЗФПО та проведення відповідних додаткових досліджень. Проблема дослідження актуалізується тим, що сучасний фахівець з телекомунікацій має не лише володіти

високим рівнем предметних знань, але й характеризуватися сформованими практичними вміннями та навичками, зокрема:

- вирішувати стандартні завдання професійної діяльності із застосуванням цифрових технологій (ЦТ) і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки;

- здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм;

- здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання засобів і обладнання телекомунікаційних та радіотехнічних мереж;

- виконувати дослідну перевірку працездатності;

- здійснювати випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і обладнання телекомунікацій та радіотехніки.

Недостатність вивчення досвіду організації змішаного навчання здобувачів освіти за спеціальністю 172 – «Електронні комунікації та радіотехніка» – майбутніх фахівців з телекомунікацій в ЗФПО спонукає до проведення анкетування (он-лайн опитування) учасників освітнього процесу з метою оцінювання категорій змішаної форми навчання в організації та проведенні аудиторних, практичних та лабораторних робіт; з'ясування можливостей досягнення якісних результатів освітньої діяльності; виявлення недоліків застосування змішаного навчання. Також існує необхідність використання отриманих результатів для уточнення деталей впровадження змішаного навчання в ЗФПО майбутніх фахівців з телекомунікацій з тим, щоб передбачити розроблення інтерактивних практичних комплексів (цифрових).

Аналіз актуальних досліджень. З розвитком цифровізації суспільства науковці все частіше звертають увагу на явище «змішане навчання» з метою визначення як позитивних, так і негативних сторін. Однак, на сьогодні не можна стверджувати, що є чітка єдина дефініція цього явища. Наприклад, М. Гила (Hyla, 2005) стверджує, що «суть змішаного навчання полягає не просто в поєднанні різних форм навчальних курсів, а можливість їх вибору, який посилює ефективність навчального процесу». Г. Чередніченко та Л. Шапран стверджують, що «змішане навчання – це поєднання традиційних формальних засобів навчання – роботи в аудиторіях, вивчення теоретичного матеріалу – з неформальними, наприклад, з обговоренням за допомогою електронної пошти та Інтернет-конференцій» (Чередніченко, Шапран, 2015). На думку Г. Ткачук (Ткачук, 2018) змішане навчання є наслідком розвитку

інформаційно-комунікаційних засобів навчання, пов'язане з процесами інформатизації та комп'ютеризації суспільства, використання ЦТ в освітньому процесі, застосування комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, формування інформаційно-технічних компетентностей фахівця, широкого застосування мережевих технологій для організації освітнього процесу, впровадженням мобільно-орієнтованого навчання.

Слід відзначити, що К. Бонк і Ч. Грехем одними з перших у своїй праці «Довідник змішаного навчання: глобальні перспективи, виокремили та схарактеризували різні моделі змішаного навчання, розкриваючи їх сутність та досвід практичного застосування, з виокремленням специфіки кожної (Graham, 2006). У роботі з опитування здобувачів освіти в ЗВО К. Осадча із співавторами (Осадча, Осадчий, Спірін, Круглик, 2022) приходять до висновку, що «порівняно з дистанційним навчанням здобувачів більш задовольняє змішане навчання; серед переваг змішаного навчання респонденти зазначили: доступність, продуктивність, самостійність, врахування індивідуальних можливостей, комунікація, зацікавленість та цифровізація, колективність; як перепони для реалізації змішаного навчання студенти назвали: якість Інтернету, відсутність або застарілість технічних засобів, низький рівень навичок володіння комп'ютерною технікою, невисока мотивація до навчання, невпевненість у досягненні успіхів у навчанні, відсутність безпосереднього спілкування з викладачем, безвідповідальність деяких викладачів».

У контексті досліджуваної проблеми актуальності набуває наукова позиція В. Бикова, О. Спіріна та О. Пінчук (Осадча, Осадчий, Спірін, Круглик, 2020), які зазначають, що «цифровізація освіти, передусім, середньої як базової ланки, в системі безперервної освіти, має реалізовуватися за наступними напрямками: доступ учнів до технологій (Student Accessibility), доступ вчителів до технологій (Teacher Accessibility), доступ адміністраторів до технологій (AdministrationAccessibility), освітній Інтернет (моделі Fiber-to-the-Building та wi-fi), цифровий мультимедійний контент, цифрові компетентності та грамотність викладачів і здобувачів. Доповненням може бути твердження Н. Морзе (Morze, Kucherovska, 2021), яка вказує, що «сучасна система освіти в Україні та, безпосередньо, освітній процес кожного окремого ЗФПО потребує цифрової трансформації, яка здатна забезпечити якість та ефективність освітнього процесу. Для її ефективного забезпечення доцільно передбачити та розробити освітні

політики на всіх рівнях освіти, які включатимуть аспекти цифровізації та розвитку цифрового освітнього середовища».

У дослідженні змішаного навчання в процесі вивчення комп'ютерних мереж за допомогою хмарного підходу О. Спіриним (Spirin, Oleksiuk, Balyk, Lytvynova, Sydorenko, 2019), знаходимо, «що поєднання очного та онлайн-навчання дозволяє викладачам використовувати технологічні переваги, які пропонує академічна хмара для досягнення цілей навчання. Змішане навчання сприяє більш раціональному використанню ресурсів і часу, процес навчання стає більш відкритим, студенти мають можливість навчитися керувати своїм навчальним процесом і виявляються набагато краще підготовленими для до успішного завершення курсу».

Отже, у цілому дослідники обговорюють деякі прийоми змішаного навчання (Квятковська, Сустретов, 2022; Чередніченко, Шапран, 2015; Осадча, Осадчий, Спірін, Круглик, 2022; Garrison, Kanuka, 2006; Бугайчук, 2016) поєднання опцій очного та дистанційного навчання, партнерство учасників групи дистанційного навчання, розвиток навичок групової роботи, гетерогенне групування, комбіноване використання індивідуального та експертного оцінювання, моніторинг роботи студентів з боку викладача, цілеспрямований підхід, можливість для кожного учасника бути лідером, необхідність зворотного зв'язку.

За результатами аналітичного огляду наукових праць (Spirin, Oleksiuk, Balyk, Lytvynova, Sydorenko, 2019; Порубчінова, Новотна, Фідлерова, 2020; Wahjono, Wiyono, Maisyaroh, Mustiningsih, 2021; Кобися, 2017) технологію змішаного навчання визначаємо як інтегроване застосування методів і прийомів традиційного (очного) та дистанційного навчання, за яким навчальний матеріал для досягнення освітніх цілей, які передаються студентам у будь-якому цифровому форматі (текстовому, аудіо, відео, презентацій, flash-анімації, Веб-ресурсів та ін.).

Для ефективної реалізації змішаного навчання в ЗФПО, необхідним вбачається розуміння, у яких видах занять такий формат освітньої діяльності буде найбільш ефективним.

Всебічного аналізу потребує проблема пошуку, оновлення/розроблення підходів підготовки майбутніх фахівців з телекомунікацій, зокрема, організація та проведення практичних та лабораторних робіт в ЗФПО у форматі змішаного навчання. Адже майбутній фахівець буде успішним на робочому місці лише тоді, коли

він знайомий з практикою і бачить, як теорія застосовується на практиці, оскільки лабораторні та практичні заняття поєднують теорію і практику, демонструючи перехід від накопичених теоретичних знань до практичних навичок та їх застосування у вирішенні прикладних завдань.

Мета статті полягає у дослідженні проведення змішаного навчання в закладах фахової передвищої освіти; організації та проведенні практичних та лабораторних робіт у ЗФПО в процесі підготовки майбутніх фахівців з телекомунікацій. Відповідно до поставленої мети було поставлено **завдання**: з'ясувати відношення здобувачів освіти та викладачів до потреби впровадження змішаного навчання у ЗФПО; здійснити анкетування (он-лайн опитування) учасників освітнього процесу задля оцінювання змішаного навчання у підготовці майбутніх фахівців з телекомунікацій; проаналізувати отримані результати; уточнити переваги або зручності змішаного навчання для учасників освітнього процесу; розробити відповідні рекомендації, що спрямовані на якісне забезпечення організації та підтримки діяльності викладачів ЗФПО та здобувачів освіти за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка» в кризових умовах.

Теоретичними основами дослідження стали наукові праці провідних дослідників та практиків з проблеми інформатизації та цифровізації освіти; впровадження цифрових технологій у освітній процес; розроблення концептуальних засад професійної підготовки майбутніх фахівців за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка» та формуванню їх професійно значущих якостей. У роботі були використані загальнонаукові методи: анкетування, узагальнення, аналіз і синтез.

Методи дослідження. У роботі з метою аналізу сприйняття викладачами та студентами процесу змішаного навчання використані дослідницька та описова методології. Було застосовано підхід академічної аналітики, який є одним із методів дослідження академічних проблем і ґрунтується на емпіричному підході. Найчастіше, академічна аналітика використовується для отримання об'єктивних даних та формування висновків про академічні явища та проблеми. Ґрунтуючись на зборі, аналізі та інтерпретації даних, зазначений підхід дозволяє дослідникам отримати відповіді на запитання про ефективність, сприйняття та вплив конкретних академічних процесів. У нашому випадку, академічна аналітика була використана для аналізу сприйняття викладачами та студентами ЗФПО процесу змішаного

навчання. Цей підхід дозволив зібрати дані про думки, переживання, враження та досвід учасників освітнього процесу, а також проаналізувати отримані дані для розуміння перспективи та оцінювання змішаного навчання у підготовці майбутніх фахівців за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка».

Застосування авторами академічної аналітики дозволило отримати більш глибоке розуміння проблеми, яка досліджується в роботі. Цей підхід включав опитування, аналіз отриманих даних. Його застосування сприяло здійсненню наукових розробок та ретельного вивчення проблеми, виокремленню рекомендацій щодо прийняття підходів подолання реальних недоліків тощо. Опитування здійснювалось в режимі он-лайн, за яким стояла реалізація завдань: з'ясування задоволеності учасників опитування від процесу змішаного навчання; встановлення якості проведення практичних та лабораторних робіт; оцінювання навчальних досягнень здобувачами за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка».

Аналіз та інтерпретація кількісних даних проводилась з використанням методів описової та математичної статистики, зокрема, методика Т. Сааті (1980). Дана методика полягає в одержанні зваженого показника на основі бальних оцінок низки категорій певного типу навчання та їх вагових коефіцієнтів, обчислених шляхом їх попарного порівняння.

Результати опитування подані у вигляді діаграм, які розподілено в окремі блоки: відповіді викладачів та відповіді студентів – майбутніх фахівців з телекомунікацій.

Процес аналізу та інтерпретації даних включав етапи: уточнення категорій респондентів; аналіз та інтерпретація матеріалу; репрезентація даних у звіті з формулюванням висновків.

Під час опитування було дотримано загальнонаукових підходів, які викладено у «Положенні про порядок формування, проведення та контролю виконання наукових досліджень та науково-технічних (експериментальних) розробок у Національній академії педагогічних наук України» (*Положення про порядок формування, проведення і контролю виконання наукових досліджень та науково-технічних (експериментальних) розробок у Національній академії педагогічних наук України*)0:

- новизна та актуальність роботи;
- відповідність пріоритетам державної політики та тематичним напрямкам наукових досліджень і науково-технічних розробок;

- практична корисність, можливість упровадження наданих рекомендацій та висновків організації освітнього процесу в закладах фахової передвищої освіти в підготовці майбутніх фахівців з телекомунікацій.

Виклад основного матеріалу. Зважаючи, що простежується запит на максимальний рівень впровадження інноваційних технологій у освітній процес, зміна підходів викладання технічних дисциплін, зокрема для фахівців за напрямом телекомунікації є актуальною. На державному рівні підтвердженням зазначеного є «Програма великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок», яка була підготовлена командою МОН на основних засадах та принципах «Плану відновлення України» та передбачає об'єднання людей та технологій задля відкриття нових можливостей. Її стратегічний напрям – гармонізація українського та європейського освітніх просторів задля відповідності вітчизняної системи освіти технологічному укладу Industry 4.0 (Освіта 4.0: Український світанок, 2022)0.

Серед чинників, що впливають на несистемність упровадження змішаного навчання в ЗФПО можна виокремити:

- відсутність цифрового контенту, чітко регламентованих норм, готових матеріалів у цифровому форматі;
- відсутність знань і вмінь учасників освітнього процесу якісно використовувати ЦТ у викладанні та навчанні;
- відсутність достатньої обізнаності учасників освітнього процесу про змішане навчання та бажання змінювати традиційну систему навчання;
- брак часу для розроблення нових електронних курсів та мотивації для цього.

Разом з тим стратегічні документи МОН та Європи, стратегія розвитку професійної (професійно-технічної) освіти на період до 2023 року передбачала оновлення політики у сфері професійної (професійно-технічної) освіти, прискорення модернізації системи професійної (професійно-технічної) освіти на рівні регіонів, підвищення спроможності закладів професійної (професійно-технічної) освіти до фінансової, академічної, кадрової та організаційної автономії, створення умов для інтеграції професійної (професійно-технічної) освіти з ринком праці (Стратегія розвитку професійної (професійно-технічної) освіти на період до 2023 року, 2020). Головними досягненнями МОН у сфері Європейської інтеграції у 2022 році зазначено: «У 2023 році ми плануємо зберегти

євроінтеграційний поступ та забезпечити імплементацію європейських принципів, підходів та практик в освітній та науковій сферах». Що викликає суперечності між потребами інтеграції та відсутністю ефективних методик в процесі змішаного навчання в закладах фахової передвищої освіти (*Головні досягнення МОН у сфері Європейської інтеграції у 2022 році*)⁰.

Зазначене підтверджується специфікою процесу підготовки майбутніх фахівців з телекомунікацій. Так, зокрема, у вивченні дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» на проведення лабораторних та практичних робіт відводиться 40% від загального навантаження (із загальних 120 годин – 48 годин практично-лабораторних). Лабораторно-практичне забезпечення за традиційними підходами реалізується з використанням лабораторних стендів та установок (наприклад, міні АТС, IP-телефони, сервери, програмні налаштування). Практичні роботи потребують постійного контролю від викладача, оскільки, наприклад, необхідно проводити розрахунки для навантаження на телекомунікаційні мережі, визначати відповідну конфігурацію при побудові мереж з певною нумерацією, проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж. Для проведення лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» за темами: «Побудова міських телефонних мереж з 6,7-значною нумерацією», «Застосування нумерації на міських телефонних мережах», «Реорганізація з 6-значної мережі на 7-значну» викладачами використовується методика, спрямована на надання теоретичних знань та їх закріплення під час виконання практичних робіт на базі розробленого циклу віртуальних лабораторних робіт. Завдання у віртуальному циклі індивідуалізовані; відповідно до варіанта по журналу, студенти їх виконують та автоматично отримують оцінку, за умови повністю виконаної правильної роботи. Кожна наступна лабораторна робота спрямована на поступове підвищення рівня відповідних предметних компетентностей – step by step. Важливо додати і необхідність використання хмарних сервісів для вивчення роботи операційних систем, мережевих технологій. За допомогою хмарних технологій студенти мають змогу в змішаному форматі навчання отримувати доступ до ядра мережі з метою виконання команд і програмного коду

з мінімальними ризиками для основної операційної системи, що є актуальним при проведенні практично-лабораторних робіт.

Важливо, що проходження навчальної та виробничої практики в лабораторії під керівництвом викладача, зазвичай, відбувається на реальному обладнанні, з використанням інструментів пайки, підключення елементів станції та ін. Важливим складником навчальної чи виробничої практики є навчання за допомогою програми-симулятора Cisco Packet Tracer. Cisco Packet Tracer – симулятор мережі передачі даних (розробник Cisco Systems). Інструментарій програми (команди Cisco IOS), який розрахований на розроблення студентами діючих моделей мережі, налаштування маршрутизаторів та комутаторів а також взаємодію між кількома користувачами (через хмару). Симулятори в телекомунікаціях – це клас програмного забезпечення, який імітує роботу оригінального програмного забезпечення (ПЗ), але не є таким. ПЗ симулятора містить суттєві спрощення, в порівнянні з оригіналом, і призначається лише для відтворення зовнішнього функціонала досліджуваного об'єкта. На сьогодні, ринок ЦТ пропонує роботу з такими мережевими симуляторами: CISCO Router eSim; Cisco Packet Tracer; Network Emulator; Dynamips; Cisco 7200 Simulator, які мають широкий набір багів та високу продуктивність. У проведенні практично-лабораторних робіт чи навчальної або виробничої практики вони є важливим інструментом формування фахових практичних навичок та умінь. За їх використання, також можна будувати мережі різної ступені складності, різних ієрархій та методів; виконувати моделювання в режимі реального часу; моделювати фізичну топологію: взаємодіяти з фізичними пристроями, використовуючи такі поняття як «офіс», «будівля», «підприємство», «будинок» тощо. Зокрема, для побудови моделі мережі, симуляторна програма Packet Tracer дозволяє створювати основні типи мережевого обладнання: комп'ютерів, серверів, комутаторів, маршрутизаторів тощо.

Означене вказує на обов'язковість та потребу організації освітнього процесу, де кожен студент є учасником колективного, взаємодоповнюючого, заснованого на взаємодії процесу здобуття знань, навичок і вмінь; кожен член групи має тісно контактувати з іншими, нести відповідальність за допомогу іншим, працювати на спільний результат, набути навичок взаємодії (Snihur, Danylyuk, Shevchenko, Derbak, Sabelnykova, 2021). У процесі навчання майбутніх фахівців з телекомунікацій інтерактивні види роботи

використовуються як в умовах очного навчання (організація й проведення дискусій, обговорень, симуляторних робіт, робота в парах), так і дистанційного навчання (підготовка проєктів, консультації, групова та індивідуальна робота через застосунки для проведення відеозустрічей Cisco Webex Meetings, BigBlueButton, Hangouts Meet Skype, Zoom, Cloud Meetings).

Отже, інтерактивне навчання майбутніх фахівців з телекомунікацій у ЗФПО спрямовується на забезпечення активної взаємодії всіх учасників освітнього процесу через програми-симулятори (наприклад BOSON NET SIM; CISCO Router eSim; Cisco Packet Tracer; Network Emulator; Dynamips; Cisco 7200 Simulator), різноманітні цифрові додатки та інструментарій хмарних сервісів. Симуляційні програми доступні для використання як в аудиторії (очне навчання), так і онлайн (дистанційне навчання), вони не потребують великих затрат часу та ресурсів для встановлення: наприклад, використання програми-симулятора Cisco Packet Tracer при вивченні дисциплін «Системи комутації та розподілу інформації» та «Технічне обслуговування станційного обладнання». Особливості та результативність програм симуляції при роботі зі здобувачами освіти за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка» у змішаному навчанні описують А. Квятковська та А. Сустретов (Квятковська, Сустретов, 2022). Ними визначено, що виконання практичних та лабораторних програм за допомогою програм симуляторів, значно підвищує ефективність роботи викладачів та засвоєння знань здобувачами освіти. «Майже 87% здобувачів освіти відмітили ефективність використання програм симуляторів. Адже симуляційне навчання підвищує мотивацію та переносить навчання в особистий досвід, активує мозок та викликає інтерес до навчання, підтримує позитивне ставлення до нього».

Слід зазначити, що в процесі вибору нового формату навчання, як правило, варто враховувати один з трьох сценаріїв: аналіз кращих практик (інших країн, закладів освіти); експертне оцінювання (в нашому випадку студентів та викладачів); розроблення моделі процесу навчання та її апробація. В нашій роботі було обрано експертне оцінювання, яке спрямовується на з'ясування бачення експертів та їх судження за розробленими категоріями та здійснюється відповідне оцінювання в кількісній формі.

У дослідженні в онлайн опитуванні взяли участь 135 осіб: 60 викладачів та 75 студентів. Розподіл респондентів за типом

зкладів освіти: 70% викладачів з Київського фахового коледжу зв'язку (КФКЗ) та 30% з Фахового коледжу інженерії, управління та землевпорядкування Національного авіаційного університету (КІУТЗ НАУ); 60% студентів з Київського фахового коледжу зв'язку та 40% з Фахового коледжу інженерії, управління та землевпорядкування Національного авіаційного університету, віком 17-18 років, з яких 75% чоловіки та 25% жінки.

Під час проведення опитування були поставлені запитання до викладачів та студентів, за відповідями на які можна було з'ясувати, як вони оцінюють змішане навчання; його зручність, досягнення результатів роботи; можливі переваги та недоліки застосування змішаного навчання в практичних та лабораторних роботах в порівнянні з очним навчанням (ОН).

Для аналізу якості впровадження змішаного навчання в закладах фахової передвищої освіти викладачам та студентам необхідно було розставити бальні діапазони (від 1 до 5) для здійснення оцінювання (рис.1):

1. Зручність ЗН в порівнянні з ОН (1 бал – даний тип навчання не задовольняє; 5 балів – такий вид навчання повністю задовольняє потреби і студентів, і викладачів).

2. Досягнення результатів (1 – при даному типі навчання низький рівень досягнення результатів; 5 – респонденти абсолютно задоволені процесом навчання).

3. Сприйняття теоретичних матеріалів (1 – матеріал викладений недостатньо, важко сприймається; 5 – теоретичні матеріали викладені доступно, легкі для засвоєння).

4. Виконання практичних робіт (1 – в процесі ЗН практичні роботи недостатньо відтворені; 5 – виконання та проведенні практичних робіт на високому рівні).

5. Наявність технічних засобів (1 – низький рівень; 5 – високий рівень).

6. Задоволеність процесом навчання (1 – низький рівень; 5 – високий рівень).

Для визначення вагових коефіцієнтів K_i i -ї категорії необхідно знайти суму елементів матриці кожного рядка:

$$s_i = \sum_{j=1}^m a_{ij}, \quad i = 1 \dots m, \quad (1.1)$$

де m – кількість категорій (в нашому випадку їх 5).

На наступному кроці необхідно обчислити загальну суму елементів матриці A :

$$S_k = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m a_{ij} = \sum_{i=1}^m s_i. \quad (1.2)$$

Нормоване значення вагового коефіцієнта K_i i -го категорії обчислюється за формулою:

$$K_i = \frac{s_i}{S_k}, \quad i = 1 \dots m. \quad (1.3)$$

Значення, які отримали в процесі опитування та розрахунків додаємо в таблицю 1.

Таблиця 1

Вагові коефіцієнти категорій змішаного навчання

№ зп/п	Назва категорії (від 1 до 5 балів)	Ваговий коефіцієнт	Змішане навчання	
			Викладачі	Студенти
11	Зручність ЗН	0.14	3,3	3,5
22	Досягнення результатів	0.17	4,6	3,9
33	Сприйняття теоретичних матеріалів	0.17	4,1	4
44	Виконання практичних робіт	0.13	3,1	3,2
55	Наявність технічних засобів	0.18	4,1	4,5
56	Задоволеність процесом навчання	0.19	4,4	4,8

Як зазначалось вище, авторами використана методика аналізу ієрархії Т. Saaty, яка отримала світове визнання та використовується для вирішення проблем прийняття рішень в різних сферах (Saaty, 1980). Її застосування дозволяє встановити порядок пріоритетності між різними альтернативами, шляхом бального оцінювання категорій та їхнього попарного порівняння. В оцінюванні та порівнянні впровадження змішаного навчання в закладах фахової передвищої освіти, для отримання зваженого показника, авторами було використано методику аналізу ієрархії, що відображає вагомість різних категорій. В результаті використання даної методики, можна прослідкувати взаємодію експертів, яка забезпечується об'єднанням їх думок і, як результат, винесення авторами узагальненої оцінки для тієї чи іншої категорії в процесі змішаного навчання.

Вагові коефіцієнти для кожної категорії були обчислені шляхом їх попарного порівняння, де респонденти демонструють свої уявлення про відносну важливість тієї чи іншої категорії.

На основі оцінювання і попарних порівнянь, можна сформуванати зважений показник, який відобразатиме уявлення респондентів про важливість різних аспектів змішаного навчання у підготовці майбутніх фахівців за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка». В подальшому він буде використаний для прийняття остаточного рішення та встановлення пріоритетів. За баченням авторів, застосування методики Т. Саату дозволить систематизувати та кількісно оцінити категорії змішаного навчання, допоможе визначити їхню важливість та ввести науковий підхід у процес прийняття рішень щодо задоволеності учасників опитування від процесу змішаного навчання; встановлення якості проведення практичних та лабораторних робіт; оцінювання навчальних досягнень здобувачами за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка» та дозволить розробити рекомендації викладачам та здобувачам для підвищення процесу навчання та викладання .

Як показує дослідження, найнижчий ваговий коефіцієнт розрахований за методикою Т. Саату визначений по категорії «Виконання практичних робіт» дорівнює 0,13, що вказує на необхідність дослідження даного питання та розроблення рекомендацій викладачам для покращення проведення освітнього процесу, враховуючи дану проблему.

Як спостерігається з діаграм (рис. 1 та рис. 2), відповіді викладачів та студентів лежать в паралельних площинах, тобто фактично однаково оцінені за всіма категоріями. Найбільшу кількість позитивних відповідей як серед викладачів, так і серед студентів було відмічено в категоріях:

- задоволеність змішаним навчанням: 67 студентів (89%) та 46 викладачів (77%);

- досягнення результатів діяльності: 40 студентів (53%) та 48 викладачів (80%).

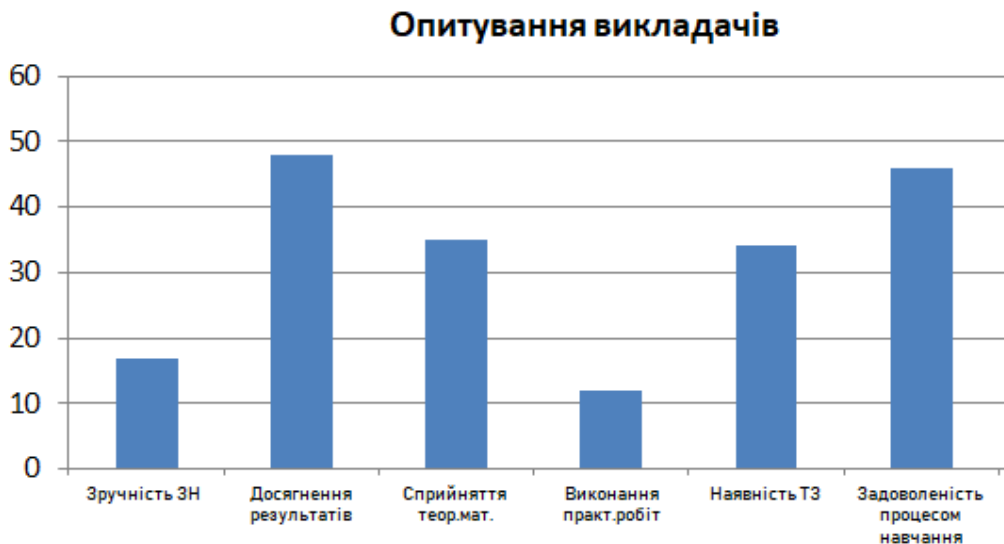


Рис. 1. Результати опитування викладачів

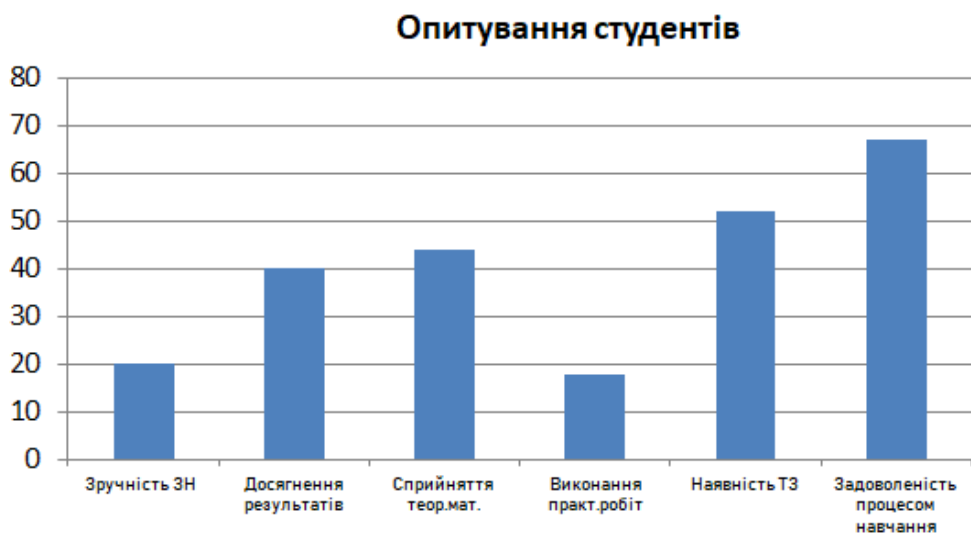


Рис. 2. Результати опитування студентів

Найнижчу кількість позитивних відповідей має категорія «Виконання практичних робіт»: 12 викладачів (20%) та 18 студентів (24%). Зазначене пояснюється тим, що в класичному навчанні в переважній більшості практичні та лабораторні роботи організовані так, що вони виконуються безпосередньо під керівництвом викладача та в спеціально обладнаних лабораторіях з використанням устаткування, адаптованого до класичних (очних) умов освітнього процесу. Перехід до симуляційних програм, чи виконання практичних і лабораторних робіт через хмарні ресурси для здобувачів освіти, найчастіше, було незвичним і потребувало більше уваги, самостійності та сформованої мотивації до виконання. Виходячи з цього, автори пропонують використовувати модель «Перевернутого класу», коли студенти можуть робити завдання

вдома, а потім в ЗФПО, на базі здобутих знань та виконаної роботи, допрацювати або отримати додаткову інформацію від викладача (так, наприклад в Київському фаховому коледжі зв'язку змішане навчання в 2022 році було організовано як поєднання аудиторного та дистанційного навчання, а проведення занять було сформоване відповідним графіком з урахуванням того, щоб кожний курс навчався очно 2-3 дні на тиждень. Лабораторні та практичні роботи проводились наступним чином, відповідно до моделі «Перевернутий клас»: під час онлайн-етапу викладач надавав роз'яснення, теоретичну частину в вигляді відео-лекцій чи конференцій, фактичні знання, які служать основою для етапу в лабораторії. Лабораторний етап був використаний для засвоєння та впровадження раніше отриманих знань: налаштування обладнання, створення схем на симуляторах, пайка деталей, налаштування роботи мережевих елементів та інше. Така модель розвиває вміння оперувати знаннями, логічно мислити, проявляти творчість та використовувати допоміжні елементи знань у вигляді опорних і пізнавальних наочних знаків і таким чином формує необхідну структуру знань та вмінь майбутнього фахівця з телекомунікацій).

Позиції «Сприйняття теоретичних матеріалів», «Наявність технічних засобів» в цілому оцінені позитивно та рівномірно всіма учасниками процесу опитування.

Автори хочуть відмітити, що ефективно змішане навчання також залежить від цифрової компетентності як здобувачів освіти, так і викладачів ЗФПО (Карташова, 2018; Олійник, Гущина, Кондратова, Касьян, 2021). Як зазначає В. Биков (Биков, Спірін, Пінчук, 2020), що «проблемою розвитку ІКТ в закладах освіти є низький рівень інформаційно-комунікаційно-технологічних (ІКТ-компетентностей) та цифрових компетентностей населення, застосування застарілих підходів у навчанні та низька мотивація суб'єктів освітнього процесу щодо використання прогресивних ІКТ». Слід зауважити, що попередні авторські дослідження (Квятковська, Сустретов, 2022) вказують на те, що в закладах фахової передвищої освіти за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка» викладачі та здобувачі освіти мають достатній рівень цифрової компетентності. Вони підготовлені до організації ефективного змішаного навчання з використанням цифрових платформ та комунікації зі здобувачами освіти за спеціальністю 172 -«Електронні комунікації та радіотехніка».

У опитуванні одне з питань було відкритим – майбутнім фахівцям з телекомунікацій необхідно було зазначити, які аспекти, за їх баченням, потрібно змінити, удосконалити, щоб покращити результати змішаного навчання. Авторами було проаналізовано та виокремлено низку відповідей студентів, серед яких зокрема, деякі можна розцінювати як завдання:

- удосконалювати особистісний, адаптивний підхід до здобувача освіти, з можливістю формування індивідуальної траєкторії навчання (21%).

- забезпечувати можливість «живого» спілкування через опції цифрових інструментів, хмарних сервісів та веб-платформ в реальному часі (18%).

- створити єдину, прозору систему оцінювання та веб-платформу (ресурс 3O), де здобувачі освіти можуть відслідковувати результати свого навчання (44%).

- урізноманітнювати заняття застосуванням навчальних технологій та прийомів, інтегрувати симулятивні програми та віртуалізовані ресурси (17%).

Узагальнюючи, слід врахувати, що майбутній фахівець з телекомунікацій повинен уміти здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (цифрових інструментів в тому числі); проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах; здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та задачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки. Тому одним з основних завдань викладача ЗФПО за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка» у форматі змішаного навчання постає уміння методичного проектування особистої професійної діяльності, через трансформацію традиційних форматів теоретичних та практичних занять, які можуть проводитись синхронно та асинхронно, а також організацію самостійної роботи студентів. Відповідно структура кожного заняття має бути розроблена через збалансування дистанційного навчання та очних занять в закладах фахової передвищої освіти, і цей баланс повинен передбачати залучення цифрових та традиційних засобів. Так, наприклад, пропонується:

- лекції та семінари проводити з використанням мультимедійних засобів навчання, при цьому вони повинні поєднуватись з передуючим дистанційним заняттям (під час дистанційних занять надавати відеозаписи (через власні канали ютуб чи авторські сайти, де розміщені відеоматеріали, які коротко відображають чи імітують різні технічні процеси. Дистанційне вивчення дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» може бути побудоване за моделлю «Перевернутий клас» з реалізацією через алгоритм – відео особистого каналу+теоретичний матеріал+посилання на сайт викладача чи бібліотеку закладу+створення чатів в соціальних мережах+обговорення на форумах. В організації аудиторних занять має бути передбачена індивідуальна робота зі здобувачами освіти, реальна практична робота з програмами-симуляторами та з технічним обладнанням в закладі освіти).

- практичні та лабораторні заняття доцільно проводити в невеликих групах (що пояснюється невеликою кількістю робочих місць за комп'ютерами, програм-симуляторів, макетів обладнання чи реального обладнання в ЗФПО, розподіл студентів на групи по 2-3 особи є найбільш оптимальним для виконання лабораторних занять).

- консультації з викладачами необхідно організовувати як очно, так і онлайн через популярний інструментарій ЦТ (створені чати в ТГ-каналах чи Viber групи; через відео конференції, наприклад ZOOM чи Google Meet);

- курсові роботи та проєкти повинні бути розроблені таким чином, щоб студент міг звернутись до викладача за підтримкою в форматі спілкування online/offline (наприклад, курсові роботи можна вносити в інтерактивні робочі зошити як, наприклад, у авторському цифровому зошиті, розміщеному в бібліотеці НАПН <http://lib.iitta.gov.ua/736040/>; чи використовувати методичні вказівки, розміщені в бібліотеці закладу освіти <https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/2531/view/986>). Можна створювати робочі листи через використання програми створення віртуальних аркушів, таких як Wizer me (<https://app.wizer.me/>).

Аналітичне опрацювання результатів опитування учасників освітнього процесу, попередні дослідження авторів (Квятковська, Сустретов, 2022) та досвід проведення практично-лабораторних робіт в змішаному форматі дозволяють сформулювати рекомендації викладачам, які працюють зі здобувачами освіти за спеціальністю 172 - «Електронні комунікації та радіотехніка». Їх врахування буде

сприяти якісному проведенню практично-лабораторних робіт в змішаному навчанні.

1. У розроблюванні та оновленні навчальних програм особливу увагу слід приділити посиленню професійно-практичної складової підготовки фахівця (практико орієнтованому контенту, наприклад: використання програм-симуляторів та використання лабораторних стендів (BOSON NET SIM; CISCO Router eSim; Cisco Packet Tracer; Network Emulator; Dynamips; Cisco 7200 Simulator, віртуальні лабораторні стенди для дослідження основних перетворень з аналогового сигналу в цифровий); екскурсійні відвідування підприємств, компаній, установ, автоматичних телефонних станцій для підвищення фахової компетентності здобувачів (в тому числі використовуючи віртуальні заходи та семінари провідних спеціалістів з телекомунікацій: компанії Cisco (<https://www.cisco.com/c/en/us/training-events/training-certifications/training/bootcamps/for-teams.html>); на сайті провідних ЗВО з телекомунікацій (<https://duikt.edu.ua/ua/hp/register?lang=ua>; на сайтах провідних компаній з телекомунікацій (<https://deps.ua/training/catalog/huawei.html> та ін.) з метою практичного ознайомлення з обладнанням; створення віртуальних лабораторних комплексів; віртуальних стендів, покращення інформаційного забезпечення здобувачів цифровими ресурсами, які використовуються в практичних роботах, проведення тренінгів та залучення спікерів з установ, підприємств телекомунікаційного напрямку).

2. Відповідно до змісту навчальних програми слід включити оновлені методики проведення практичних робіт з застосуванням програм-симуляторів, наприклад Cisco Packet Tracer, GNS3, OPNET та ін. Адже виходячи з фундаментальних принципів формування дослідницької діяльності студентів, пріоритетною метою освіти є безперервний саморозвиток. Тому під час освітнього процесу необхідно розвивати дослідницькі навички для постійного прогресивного розвитку студентів, чому сприяють програми-симулятори.

3. У плануванні освітнього процесу варто оцінювати ефективність використання інтерактивних робочих зошитів (в тому числі в цифровому форматі, на кшталт розробленого авторського зошита для дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» (<http://lib.iitta.gov.ua/736040>) та вводити їх до навчальної програми.

4. З метою включення завдань, які спрямовані на формування ключових фахових компетентностей здобувачів освіти та виключають

питання академічної недоброчесності проводити оцінювання результатів навчання (рефлексія) через застосування тестових платформ (Google Form, [Socrative](#), дошка Padlet).

5. При проведенні опитувань максимально застосовувати професійні терміни, які можуть містити незначні відмінності в визначеннях, включати поняттєву компетентність в кожную систему професійного тестування, як от: визначити поняття «комутаційна мережа» та «вторинна мережа» – ці поняття мають схоже визначення, але і головну відмінність – вторинна мережа вміщує в себе поняття комутаційної мережі, що є важливою особливістю в загальному визначенні понять.

6. Необхідно розробляти та/або використовувати інтерактивні лабораторні практикуми, тренажери, ігрові програми (наприклад ресурси сайту Cisco <https://www.cisco.com/>; сайту програми-симулятора GNS <https://www.gns3.com/>).

7. Слід створювати авторські електронні бібліотеки (сховища) та користуватися рекомендованими бібліографічними посиланнями (наприклад бібліотеки Київського фахового коледжу зв'язку: <https://sites.google.com/view/kkz/>) доступ до яких має бути відкритим для кожного учасника освітнього процесу.

8. Важливо використовувати навчальні онлайн бібліотеки та сховища навчально-методичних матеріалів (в тому числі й зарубіжні), які призначені для викладачів ЗФПО (бібліотека Київського фахового коледжу зв'язку (<https://sites.google.com/view/kkz-new-library>); бібліотека Коледжу радіоелектроніки (<http://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/>); всесвітня бібліотека (<https://www.worldcat.org/>).

9. Необхідно неперервно підвищувати особистий рівень цифрових компетентностей через відвідування різноманітних тренінгів (наприклад, компанії Cisco, Mikrotik періодично проводять безкоштовні тренінги, відео-трансляції, семінари для підвищення кваліфікації за спеціальністю; ресурси освітньої платформи Prometheus сприяють підвищенню рівня компетентностей учасників освітнього процесу; платформа **Masterclass** (<https://www.masterclass.com>) об'єднує фахівців світового масштабу для проведення онлайн занять; платформа **edX** (<https://www.edx.org>) – заснована Гарвардським університетом та Массачусетським технологічним інститутом, пропонує більше 150 online курсів від кращих університетів та інститутів світу).

10. Для підвищення практико-орієнтованого досвіду слід періодично проходити сертифікацію в компаніях, на підприємствах та установах, які володіють відповідною практичною базою (Cisco (<https://www.cisco.com/>), Укртелеком (<https://ukrtelecom.ua/young-specialists/>), ДЕПС (<https://deps.ua/ua/training/catalog.html>), МКМ-сервіс (<https://www.mkm.ua/>) та ін.). Це дозволить отримати базові знання, специфічні для телефонного чи бездротового зв'язку, мобільного чи супутникового. Адже, роботодавці шукають професіоналів із певними телекомунікаційними сертифікатами, щоб вони відповідали базі знань їхніх існуючих команд, Сертифіковані навички піддаються вимірюванню та дозволяють роботодавцям оцінювати рівень кваліфікації майбутнього співробітника.

11. Залучати до освітнього процесу різноманітні мотиваційні чинники спонукання до активного навчання та кращого розуміння майбутньої професійної діяльності, а також сприяння до науково-дослідницької діяльності. Зокрема, впровадження в навчальні програми проєктного навчання. (Наприклад впроваджені в 2022-2023 навчальному році в КФКЗ проєкти дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації»: «Дослідження роботи автоматичних телефонних станцій в Київській області», «Дослідження особливостей комутаторів 2 рівня для побудови локальної мережі», «Аналіз ефективності впровадження точок доступу WI-FI на відстані 500 метрів» показали позитивні результати та підвищення мотивації у здобувачів 3 курсу групи ІКС-03).

12. В межах ЗФПО слід започаткувати автентичну онлайн бібліотеку, яка буде неперервно поповнюватись матеріалами, в тому числі й авторськими, що відносяться до опитування, тестування для самостійного відслідковування студентами особистих результатів навчання, наприклад, за спеціальними, наскрізними темами: «Сучасний стан інфокомунікаційних мереж», «Моделювання фізичної топології: взаємодія з фізичними пристроями», «Особливості SIGTRAN, поняття шлюзів» та ін.

13. Створювати віртуальні лабораторії технологій «хмарних обчислень», а саме на базі моделі SaaS (Software-as-aService). SaaS-додатки працюють на сервері SaaS-провайдера, а студенти можуть отримувати до них доступ через Інтернет-браузер навіть з домашнього ПК, що є важливим в організації змішаного навчання.

З метою підвищення ефективності підготовки майбутніх фахівців у галузі «Електронні комунікації та радіотехніка» в умовах змішаного навчання автори дослідження пропонують дотримуватись студентам наступних рекомендацій, які розподілені на сім блоків.

1. Активна участь. Будьте активними учасниками освітнього процесу, беріть участь у дискусіях. Ставте запитання та спілкуйтеся з викладачами та однокурсниками. Працюйте над своїм саморозвитком та самостійним вивченням матеріалу (за допомогою Google Class, Viber, ТГ-каналів, конференцій, Zoom чи очних занять).

2. Організація часу. Ретельно плануйте свій час для здійснення навчальних активностей. Встановіть регулярний графік для виконання завдань, перегляду лекцій та участі в дискусіях через веб-календар (Google Календар).

3. Використання ресурсів. Активно використовуйте доступні навчальні ресурси, такі як електронні підручники, веб-сайти, відеоуроки та симуляційні програми (Cisco Packet Tracer:<https://www.netacad.com/ru/courses/packet-tracer>; сайт ЗФПО; бібліотеки закладів фахової передвищої освіти; YouTube, рекомендації викладачів, зарубіжні бібліотеки та ресурси). Звертайте увагу на якість та достовірність джерел інформації.

4. Спілкування з викладачами. Залучайтеся до комунікації з викладачами через Google Clas, Viber, ТГ-канали. Ставте питання, уточнюйте незрозумілі моменти, запитуйте про можливості додаткової підтримки або консультації.

5. Групова робота. Спільно з викладачами беріть участь у розробленні групових проєктів. (Наприклад в Київському фаховому коледжі зв'язку при вивченні дисципліни «Технічне обслуговування станційного обладнання» передбачалось два проєкти:

I. «Аналіз існуючих систем сигналізації на сучасних телекомунікаційних мережах».

II. «Аналіз існуючих систем управління на сучасних інформаційних мережах».

Під час виконання проєктних завдань здобувачі однієї групи четвертого курсу (ІКС- 94а) в кількості 20 осіб були розділені на 2 підгрупи. Кожна підгрупа повинна була виконати завдання по аналізу матеріалу, аналізу існуючих джерел та складових елементів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання. Кожен учасник проєкту мав своє завдання. Результат роботи був оцінений

групою викладачів циклової комісії кібербезпеки, телекомунікацій та радіотехніки в Київському фаховому коледжі зв'язку. В результаті проектної роботи студенти відмітили під час рефлексії підвищення мотивації та покращення рівня сприйняття матеріалу.

6. Самооцінювання і зворотний зв'язок. Регулярно оцінюйте свій освітній прогрес та рівень отриманих знань засобами ЦТ (через регулярні тестування, які надають викладачі; проходження самостійно курсів, наприклад в компанії Укртелеком, Адамант, ДЕПС; відвідування семінарів та отримання сертифікатів про засвоєння обраних тем; роботу в комп'ютерних класах, де розміщується база тестувань з предметів; вивчення технічної літератури та відповіді на самостійні питання). Використовуйте отриманий зворотний зв'язок з викладачами та однокурсниками для покращення своєї освітньої діяльності через платформи, які використовує викладач – Google Class, MOODLE, аудиторні заняття. Також рівень самоосвіти підвищуйте за допомогою інструментарію платформ **edX** (<https://www.edx.org>), в компанії Cisco (<https://www.cisco.com/>) та ін.)

7. Мотивація та самодисципліна. Розвивайте самодисципліну, встановіть особисті цілі та визначте пріоритети для досягнення успіху. Адже під час навчання вам доступні опції для отримання міжнародних сертифікатів найвідоміших у світі компаній: **Hewlet-Packard, Cisco, IBM, Juniper Networks, Electric, CyberBionic** багатьох інших. Наявність міжнародного сертифікату в подальшому надасть майбутньому фахівцю з телекомунікацій значні переваги під час працевлаштування на роботу, отримання більш достойної та високооплачуваної посади, підвищення рівня знань, а також можливість працевлаштуватися за кордоном.

Розроблені рекомендації, якими на сьогодні вже керуються викладачі Київського фахового коледжу зв'язку та Фахового коледжу інженерії, управління та землевпорядкування Національного авіаційного університету сприяють покращанню результатів виконання практичних та лабораторних робіт в умовах змішаного навчання. Їх врахування дає змогу досягти кращих результатів у підготовці студентів до майбутньої професійної діяльності в галузі «Електронні комунікації та радіотехніка», про що свідчить підвищення рівня знань з дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» здобувачів освіти 3 курсів згаданих вище закладів фахової передвищої освіти (середній бал в 1 семестрі з дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» в 2022 р. в КФКЗ був 78 балів, в КІУТЗ НАУ –

75 балів; з врахуванням вказаних рекомендацій середній бал здобувачів 3 курсу в 2 семестрі значно підвищився— КФКЗ -84 бали, КІУТЗ НАУ— 82 бали). В попередньому дослідженні (Квятковська, Сустретов, 2022) автори зазначали, що впровадження програм симуляторів в навчальні програми та освітній процес покращує рівень знань здобувачів освіти, а формули, розрахунки, теоретичні положення, які здавалися незрозумілими, ставали конкретними.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У контексті цифрової трансформації суспільства, змішане навчання стає важливим фактором у формуванні освітнього та інформаційного устрою системи управління закладами професійної освіти. Результати проведеного дослідження мають практичне значення для викладачів, які працюють зі студентами спеціальності 172 - «Електронні комунікації та радіотехніка». Вони можуть бути використані з метою удосконалення стратегій та авторських підходів до викладання фахових дисциплін з використанням цифрових технологій. Особливо зазначене вбачається найбільш актуальним в умовах кризи, коли змішане навчання стає одним із найбільш ефективних форм забезпечення якісної освіти для майбутніх фахівців з телекомунікацій. Встановлено, що практичні та лабораторні роботи мають на меті розвинути у студентів навички застосування отриманих знань для вирішення конкретних практичних завдань.

Враховуючи результати проведеного опитування учасників освітнього процесу, розрахунку вагових коефіцієнтів та аналізуючи характеристики та особливості змішаного навчання, дистанційного навчання та очного навчання, слід відзначити, що змішане навчання може бути ефективним і якісним у проведенні практичних та лабораторних робіт в процесі підготовки майбутніх фахівців з телекомунікацій. Ґрунтуючись на порівнянні результатів опитування викладачів та здобувачів освіти, виокремлено динаміку їх задоволеності змішаним навчанням. Новизна дослідження, яка сформована на основі отриманих результатів, полягає в розробленні та оновленні практичних рекомендацій щодо підготовки та проведення практично-лабораторних робіт для здобувачів освіти за спеціальністю 172 – Електронні комунікації та радіотехніка, зокрема, як приклад, за програмою дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації». Окрім зазначеного, авторами було проаналізовано та виокремлено низку відповідей студентів, серед яких зокрема, деякі з них можна розцінювати як завдання для викладачів:

- Удосконалювати особистісний, адаптивний підхід до здобувача освіти, з можливістю формування індивідуальної траєкторії навчання.

- Забезпечувати можливість «живого» спілкування через опції цифрових інструментів, хмарних сервісів та професійних веб-платформ в реальному часі.

- Створити єдину, прозору систему оцінювання та веб-платформу (ресурс 30), де здобувачі освіти можуть відслідковувати результати свого навчання.

- Урізноманітнювати заняття застосуванням інноваційних навчальних технологій та прийомів, інтегрувати симулятивні програми та віртуалізовані ресурси.

Майбутні дослідження освітнього процесу з використанням змішаного навчання в закладах фахової освіти, зокрема у спеціальності 172 - «Електронні комунікації та радіотехніка» будуть фокусуватися на розробці методики підготовки здобувачів та моделі, яка сприятиме покращенню якості навчання й викладання в післявоєнний період з інтегрованим застосуванням різних форм навчання.

ЛІТЕРАТУРА

Биков, В., Спірін, О., Пінчук, О. (2020). Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Неперервна професійна освіта XXI століття*, 1, 27-36 (Bykov, V., Spirin, O., Pinchuk, O. (2020). Modern tasks of digital transformation of education. *Lifelong professional education in the XXI century*, 1, 27-36).

Бугайчук, К. Л. (2016). Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів. *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 1, с. 54, №4, с. 1-18 (Bugaychuk, L. (2016). Blended learning: theoretical analysis and strategy of implementation in the educational process of higher education institutions. *Information technologies and means of teaching*, 1, 54; 4, 1-18).

Головні досягнення МОН у сфері Європейської інтеграції у 2022 році. Доступно: <http://surl.li/epqda>. (*Main achievements of the MES in the field of European integration in 2022*. Available: <http://surl.li/epqda>)

Карташова, Л. (2018). Розвиток цифрової компетентності педагога в інформаційно-освітньому середовищі закладу загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, Том 68, №6. Доступно: <http://lib.iitta.gov.ua/713236/> (Kartashova, L. (2018). Development of digital competence of a teacher in the information and educational environment of a general secondary education institution. *Information Technologies and Learning Tools*, Vol. 68, №6. Available: <http://lib.iitta.gov.ua/713236/> doi:10.33407/itlt.v68i6.2543 (

Квятковська, А. О., Сустретов, А. С. (2022). Роль програм симуляторів в дистанційному навчанні студентів фахових закладів. *Інноваційна педагогіка*, 48 (Kviatkovska, A. O., Sustretov, A. S. (2022). The role of simulator programs in distance learning of students of professional institutions. *Innovative pedagogy*, 4, vol. 1, 201-204).

- Кобися, А. П. (2017). Інформаційне освітнє середовище як платформа для впровадження змішаного навчання у ВНЗ. *ITLT*, 57, 75–82 (Kobysia, A. P. (2017). Information educational environment as a platform for implementing blended learning in higher education institutions. *ITLT*, 57, no. 1, 75–82).
- Олійник, В. В., Гущина, Н. І., Кондратова, Л. Г., Касьян, С. П. (2021). Розвиток цифрової компетентності педагогічних персоналів у дистанційному навчанні на основі хмарних сервісів. *ITLT*, vol. 86, вип. 6, 268–288 (Oliynuk, V. V., Gushchina, N. I., Kondratova, L. G., Kasyan, S. P. (2021). Development of digital competence of pedagogical staff in distance learning based on cloud services. *ITLT*, vol. 86, issue 6, 268-288).
- Осадча, К., Осадчий, В., Спірін, О., Круглик, В. (2022). Стан проблеми організації змішаного навчання у закладах вищої освіти України під час пандемії covid-19. *Інноваційна педагогіка*, 81 (Osadcha, K., Osadchyi, V., Spirin, O., Kruglik, V. (2022). The state of the problem of organising blended learning in higher education institutions of Ukraine during the covid-19 pandemic. *Innovative Pedagogy*, 81).
- Освіта 4.0: Український світанок*. Міністерство освіти і науки України. 2022. Доступно: <http://surl.li/epqgdf>. (*Education 4.0: Ukrainian Dawn*. Ministry of Education and Science of Ukraine. 2022. Available: <http://surl.li/epqgdf>)
- Положення про порядок формування, проведення і контролю виконання наукових досліджень та науково-технічних (експериментальних) розробок у Національній академії педагогічних наук України*. Додаток до постанови Президії НАПН України від 20 грудня 2018 р. № 1-2/14-350. Доступно: <https://cutt.ly/M9CPJq2>. (*Regulation on the Procedure for Formation, Conduct and Control of Scientific Research and Scientific and Technical (Experimental) Developments in the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*. Annex to the Resolution of the Presidium of the NAES of Ukraine of 20 December 2018. № 1-2/14-350. Available: <https://cutt.ly/M9CPJq2>)
- Порубчінова, М., Новотна, І., Фідлерова, Г. (2020). Використання інструментів освіти 4.0 у системі вищої освіти в Словаччині. *ITLT*, том. 80, вип. 6, 161–175 (Porubčinová, M., Novotná, I., and Fidlerová, H. (2020). The use of education 4.0 tools in tertiary education system in slovakia. *ITLT*, vol. 80, no. 6, 161–175).
- Стратегія розвитку професійної (професійно-технічної) освіти на період до 2023 року*. 2020. Доступно: <http://surl.li/epqscw>. (*Strategy for the Development of Vocational (Vocational and Technical) Education for the period up to 2023*. 2020. Available: <http://surl.li/epqscw>).
- Ткачук, Г. (2018). Теоретичні аспекти та стан впровадження змішаного навчання у закладах вищої освіти України. *European vector of Ukraine and Republic of Poland*, 1, 465-485 (Tkachuk, H. (2018). Theoretical aspects and state of implementation of blended learning in higher education institutions of Ukraine. *European vector of Ukraine and Republic of Poland*, 1, 465-485).
- Чередніченко, Г. А., Шапран, Л. Ю. (2015). Модель змішаного навчання і її використання у викладанні іноземних мов. *MoodleMoot Ukraine: матеріали третьої міжнародної науково-практичної конференції*. Київ. Режим доступу: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=83>. (Cherednichenko, G. A., Shapran, L. Y. (2023). The model of blended learning and its use in teaching foreign languages. *Third International Scientific and*

- Practical Conference "MoodleMoot Ukraine, Kyiv, 2015. Accessed on: February 24, 2023. Available: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=83>.*
- Chykurova, O., Boiaryshcheva, T., Herych, M., Kviatkovska, A., Tymoshchuk, O. (2022). Aplicación de las tecnologías de la información en el proceso educativo bajo la ley marcial. *Apuntes Universitarios*, 13(1).
- Garrison, D., Kanuka, H. (2006). Blended Learning: Uncovering its transformative potential in higher education». *Internet and Higher Education*. doi:10.1016/j.iheduc.2004.02.001
- Graham, C. R. (2006). «Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. *The handbook of blended learning: global perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer & Company, 3–21.
- Hyla, M. (2005). *Przewodnik po e-learningu*. Kraków. ILIAS. URL: <https://www.ilias.de/en>.
- Morze, N., Viktoriia, O., Kucherovska, O. (2021). Ways to design a digital educational environment for K-12 education. *CTE Workshop Proceedings*. doi: [10.55056/cte.232](https://doi.org/10.55056/cte.232)
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill International.
- Snihur, O., Danylyuk, S., Shevchenko, V., Derbak, O., Sabelnykova, T. (2021). El papel de las tecnologías de la información (Classroom/Zoom) en la realización de seminaries. *Apuntes Universitarios*, 13(1), 60–76. doi:10.17162/au.v13i1.1316.
- Spirin, O., Oleksiuk, V., Balyk, N., Lytvynova, S., Sydorenko, S. (2019). The blended methodology of learning computer networks: Cloud-based approach. *CEUR Workshop Proceedings*, 2393, 68–80.
- Wahjono, H., Wiyono, B., Maisyaroh, D., Mustiningsih, V. (2021). Development of Blended-Learning-Based Semester Credit System Implementation Model to Improve Learning Service. *Information*, 12, no. 12. doi: 10.3390/info12120511.

SUMMARY

Gurzhi Andrii, Kartashova Liubov, Kviatkovska Anna, Zaichuk Valentin.

Training future telecommunications specialists in a blended learning format: some recommendations for practical and laboratory work.

The article is devoted to the study of the process of training future telecommunications specialists in the format of blended learning, in particular, practical and laboratory work in institutions of professional pre-higher education (IPpHE). The article shows the importance of blended learning, which is gradually increasing in view of the COVID-19 pandemic and the war in Ukraine since February 2022. The pandemic and the war have become factors in the formation of crisis conditions in the Ukrainian educational process. The authors outline the conceptual provisions for the formation of content for teaching practical and laboratory work for the educational process in this format. In particular, the paper describes the results of an analytical review of the experience and needs of implementing blended learning for students of pre higher education institutions - future telecommunications specialists. The main tool was a questionnaire (online survey) of the participants of the educational process aimed at clarifying the assessment of blended learning, its advantages and/or convenience; possible disadvantages of using blended learning in practical and laboratory work, etc. The survey involved 60 teachers and 75 students of different courses of the Kyiv Professional College of Communications and the Professional College of Engineering, Management and Land Management of the National Aviation University. Based on a comparison of the results of the survey of teachers and students, the dynamics of their satisfaction with blended learning is highlighted, and

weighting coefficients are calculated to determine the categories that need to be improved in the process of learning and teaching. The novelty of the study, which is based on the results obtained, is the development and updating of practical recommendations for practical laboratory work for applicants for the specialty 172 - Electronic Communications and Radio Engineering, in particular, as an example, in the program of the discipline "Switching and Information Distribution Systems". It is assumed that taking into account the proposed recommendations for teachers and students of the IPpHE and the conclusions drawn in the work, will help to improve the quality and organization of the educational process of training future telecommunications specialists in the blended learning format.

Key words: *blended learning, information and communication technologies, distance learning, digitalisation, professional pre-higher education, learning effectiveness, surveys, crisis conditions.*

UDC 378:78:001.51

Nauryz Kuldanov

Abai Kazakh National Pedagogical University
ORCID ID 0000-0003-4511-7213

Svetlana Balagzova

Abai Kazakh National Pedagogical University
ORCID ID 0000-0001-9498-938X

DOI 10.24139/2312-5993/2023.03/450-465

A CURRENT VIEW OF THE DEVELOPMENT OF CREATIVITY IN MUSIC EDUCATION: BASIC APPROACHES AND PRINCIPLES

The article is devoted to substantiating the scientific approaches and principles that form the basis of the process of developing the creativity of future bachelors of music education. To achieve the research objectives, a mixed approach was applied, based on which a number of scientific approaches (pluralistic, iterative, transcendental, participatory) and related principles were identified using the methods of theoretical analysis and theoretical modeling: priority of simultaneous cognition over successive cognition, encouragement of insight, the need to destroy determinism, anticipatory reflection of reality, hermeneutic and existential communication, emotional self-understanding, synergy of intersubjective interaction, objectification of the global significance of personal creative efforts. The further direction of the study is to develop a model of the methodology for the development of creativity of future bachelors of music education in the process of their professional training on this methodological basis.

Key words: *creativity, music education, methodology, scientific approaches, principles, pluralism, participation.*

Introduction. The relevance of the problem of creativity development of future specialists in the field of music education is caused, first of all, by the growing demand in the world labor market for professionals possessing the so-called soft skills, as well as special personal qualities, among which creativity, which provides the ability to apply a creative approach in the chosen activity, occupies a special place (Suarta, Suwintana, Sudhana, & Hariyanti, 2017). At the same time, it