

Созонюк Ольга

<https://orcid.org/0000-0002-8482-5071>

Доктор філософії з професійної освіти,
старший викладач кафедри технологічної та професійної освіти,
Криворізький державний педагогічний університет
(м. Кривий Ріг, Україна) E-mail: olhahrushnik25@gmail.com

ВПРОВАДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ІТ-РІШЕНЬ У ПІДГОТОВКУ ВИКЛАДАЧІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ: СИНЕРГІЯ ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ТА ТРАНСПОРТНОГО БІЗНЕСУ

У статті висвітлено проблему модернізації професійної підготовки майбутніх викладачів за освітнім напрямом «Професійна освіта (Транспорт)» шляхом інтеграції сучасних логістичних ІТ-рішень в освітній процес задля формування цифрових, проєктних та методичних компетентностей, підвищення практичної спрямованості освіти. Підкреслюється необхідність адаптації освітніх програм до вимог цифрового середовища, з яким безпосередньо пов'язана діяльність фахівців у сфері транспортної логістики.

Метою дослідження є обґрунтування та концептуальне проєктування інноваційної моделі тристоронньої співпраці «Університет – Бізнес – Майбутній викладач», що забезпечує ефективне формування цифрових, проєктних та методичних компетентностей у студентів.

Методологічну основу становлять системний та компетентнісний підходи, а також аналіз і критичне осмислення можливостей застосування сучасних логістичних ІТ-інструментів, зокрема Ant-Logistics, OptimoRoute, TransCAD, віртуальних тренажерів. У статті проаналізовано приклади реалізації освітніх кейсів, наближених до реальних виробничих ситуацій, що дозволяє підвищити практичну спрямованість підготовки студентів.

Наукова новизна полягає у розробленні структури, змістового наповнення та механізмів реалізації моделі тристоронньої взаємодії у контексті цифровізації професійної освіти. Визначено ролі та функції кожної зі сторін взаємодії, виявлено переваги та ризики впровадження моделі, а також перспективи її масштабування для інших галузей професійної підготовки. Представлена модель потребує подальшої апробації, однак уже демонструє потенціал для підвищення ефективності освітнього процесу, розвитку цифрової компетентності студентів і відповідності підготовки актуальним запитам транспортної галузі.

Ключові слова: транспортна логістика, програмне забезпечення, підготовка майбутніх викладачів, співпраця, ІТ-рішення.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Транспортна галузь, як ключовий сектор економіки, забезпечує переміщення вантажів і пасажирів, що є фундаментальною умовою для функціонування виробництва, торгівлі та соціальної сфери. Вона сприяє інтеграції регіональних ринків, підвищенню ефективності логістичних ланцюгів постачання, зменшенню витрат на перевезення й покращенню доступності товарів і послуг. Крім того, розвиток транспортної інфраструктури стимулює інвестиції, створення робочих місць і підвищення конкурентоспроможності країни на міжнародному рівні.

Реалізація основної функції цієї галузі зумовлює потребу у висококваліфікованих кадрах, здатних ефективно організовувати та управляти логістичними процесами. Таких фахівців готують викладачі професійного навчання, забезпечуючи не лише теоретичну підготовку, а й розвиток практичних навичок роботи з сучасними інформаційними технологіями, що є невід'ємною складовою ефективного управління транспортними та логістичними системами в умовах цифровізації.

Стрімкий розвиток цифрових технологій у транспортній сфері та їх інтеграція у логістичні процеси висувають нові вимоги до компетентності педагогів, що потребує тісної співпраці педагогічних університетів із транспортними підприємствами. Така синергія дозволяє формувати у викладачів актуальні цифрові компетентності та ефективно впроваджувати ІТ-рішення в освітній процес, підвищуючи якість підготовки фахівців і сприяючи сталому розвитку транспортного бізнесу.

Аналіз основних досліджень і публікацій з порушеної проблеми. Сучасна цифровізація освіти і розвиток транспортної логістики вимагають дослідження інтеграції ІТ-рішень у підготовку викладачів професійного навчання. Так, під керівництвом О. Є. Коваленко та І. В. Беляєвої розробляються методики

впровадження ІТ у професійну освіту, зокрема в умовах воєнного та повоєнного часу [5]. О. С. Кривенко та І. І. Петренко досліджують дистанційне навчання і роль цифрових компетентностей викладачів [6; 8]. Г. В. Прокудін, О. В. Чупайленко, О. В. Дудник, В. В. Світко. акцентують увагу на застосуванні ІТ у транспортних логістичних системах, оптимізації маршрутів і управлінні ланцюгами постачання [9]. О. В. Гончаренко та О. В. Балацький вивчають партнерство між навчальними закладами і бізнесом, спрямоване на практичну підготовку студентів [1]. О. В. Мельник пропонує моделі взаємодії університетів і транспортних підприємств для розвитку професійних компетентностей [7]. І. М. Савченко і Т. В. Ковальчук досліджують інноваційні освітні технології, зокрема VR та симуляції [3; 10]. Л. М. Яценко зосереджується на проєктному підході й ІТ-інструментах у підготовці викладачів [11].

Незважаючи на значний внесок зазначених дослідників, питання ефективної інтеграції спеціалізованих логістичних ІТ-рішень у безпосередню підготовку викладачів професійного навчання, а також практичні моделі співпраці педагогічних університетів із транспортними підприємствами залишаються недостатньо вивченими. Саме це зумовлює необхідність дослідження механізмів синергії між освітніми закладами і транспортним бізнесом для підвищення якості підготовки педагогів із транспортної логістики.

Мети статті – дослідити та обґрунтувати ефективні підходи до впровадження логістичних ІТ-рішень у підготовку викладачів професійного навчання шляхом налагодження синергійної взаємодії між педагогічним університетом і транспортним бізнесом для підвищення якості професійної компетентності педагогів у сфері транспортної логістики.

Методологією нашого дослідження є комплексний підхід, що поєднує аналіз науково-методичної літератури, порівняльний аналіз існуючих ІТ-рішень у транспортній логістиці, а також емпіричне вивчення досвіду співпраці педагогічних університетів із транспортними підприємствами через опитування, інтерв'ю та експертні оцінки для визначення ефективних моделей впровадження логістичних ІТ-технологій у професійну підготовку викладачів.

Наукова новизна полягає у розробці та обґрунтуванні інтегрованої моделі впровадження логістичних ІТ-рішень у підготовку викладачів професійного навчання, яка базується на синергії між педагогічним університетом і транспортним бізнесом, що дозволяє підвищити якість формування цифрових компетентностей педагогів та забезпечити практичну орієнтацію освітнього процесу у сфері транспортної логістики.

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Інформаційно-технологічні (ІТ) рішення в транспортній логістиці становлять фундаментальний елемент сучасного управління транспортними процесами, що забезпечує підвищення ефективності, прозорості та адаптивності логістичних систем. Швидкий розвиток цифрових технологій зумовив необхідність переосмислення підходів до організації логістичних процесів, де інформаційно-технологічна складова виступає не лише як допоміжний інструмент, а як стратегічний ресурс оптимізації. У цьому контексті важливим є чітке розуміння самого поняття інформаційно-технологічних рішень.

У широкому значенні ІТ-рішення трактується як комплекс взаємопов'язаних програмних, технічних та організаційних засобів, призначених для автоматизації, цифровізації та оптимізації процесів управління інформацією. Вони поєднують в собі апаратне забезпечення, програмне забезпечення, алгоритми обробки даних та канали передачі інформації [17]. Як зазначає Nguyen, ІТ-рішення є основою цифрової трансформації сучасних систем управління, дозволяючи інтегрувати штучний інтелект, аналітику даних, хмарні технології та мобільні сервіси для досягнення стійкої продуктивності [14].

Згідно з Енциклопедією інформаційних технологій, ІТ-рішення – це цілеспрямоване використання інформаційних технологій для вирішення конкретних прикладних задач, включаючи проєктування, моделювання, контроль і аналіз процесів у різних сферах діяльності – від промисловості до освіти, охорони здоров'я чи транспорту [2]. Отже, поняття інформаційно-технологічного рішення охоплює не лише технічну, а й функціональну та управлінську складову, виступаючи ключовим елементом цифрової екосистеми будь-якої галузі.

У контексті транспортної логістики ІТ-рішення набувають спеціалізованого характеру й розглядаються як логістичні. Д. Іванов визначає логістичні ІТ-рішення як комплекс апаратно-програмних засобів і методик, спрямованих на автоматизацію планування, контролю та оптимізації транспортних операцій [13]. Вони дозволяють інтегрувати дані про вантажі, транспортні засоби, маршрути та клієнтів у єдину інформаційну систему, що суттєво підвищує рівень прийняття управлінських рішень.

На думку Smith і Lee, логістичні ІТ-рішення є інтеграцією програмно-апаратних платформ, які дозволяють компаніям ефективно планувати, виконувати та контролювати логістичні операції в реальному часі [16]. Вони забезпечують наскрізну прозорість процесів, оперативність прийняття рішень, адаптацію до змін попиту і зменшення витрат.

До найбільш поширених типів логістичних ІТ-рішень належать:

– *системи управління транспортом* (TMS – Transportation Management Systems), які підтримують функції планування маршрутів, управління вантажоперевезеннями, оптимізації витрат і взаємодії з перевізниками [14];

– *геоінформаційні системи* (GIS), що забезпечують просторову візуалізацію, аналіз логістичних маршрутів, оцінку географічних ризиків і підтримку геолокації в реальному часі [17];

– спеціалізовані платформи на кшталт Ant-Logistics, які використовують алгоритми штучного інтелекту, зокрема методи мурашиних колоній, для автоматизованої маршрутизації, динамічного планування доставки та управління автопарком [15].

Ключовими перевагами впровадження логістичних IT-рішень є: зменшення витрат на логістичні операції, скорочення часу доставки, підвищення точності планування та забезпечення прозорості взаємодії між учасниками логістичного ланцюга. У свою чергу, ефективне застосування таких рішень потребує високого рівня IT-компетентності фахівців, здатних інтегрувати новітні технології в операційну діяльність підприємств транспортного сектору.

IT-рішення в транспортній логістиці становлять фундаментальний елемент сучасного управління транспортними процесами, що забезпечує підвищення ефективності, прозорості та адаптивності логістичних систем. У зв'язку з цим постає необхідність інтегрувати сучасні логістичні IT-рішення (TMS, GIS, хмарні сервіси, штучний інтелект) в освітній процес підготовки фахівців освітнього напрямку «Професійна освіта (Транспорт)».

Освітня програма цього напрямку зорієнтована на підготовку педагогів для системи професійно-технічної та фахової передвищої освіти, які володіють не лише методиками навчання, а й сучасними професійними технологіями у сфері транспорту. Особливістю такої підготовки є необхідність поєднання теоретичної обізнаності з логістичних процесів і практичного володіння цифровими інструментами, які використовуються на підприємствах. Тому одним з пріоритетів є формування у майбутніх викладачів IT-компетентностей, зокрема в галузі управління перевезеннями, цифрового моніторингу, обробки логістичних даних тощо.

Однак на практиці реалізація такої підготовки стикається з низкою проблем. Однією з ключових є недостатня практична спрямованість освітнього процесу, що обумовлена обмеженими можливостями безпосереднього ознайомлення студентів із цифровими логістичними платформами в умовах реального виробництва. Часто навчальні заклади не мають ліцензійного доступу до професійного ПЗ, а викладачі не проходять стажування в IT-орієнтованих транспортних компаніях [12]. Це призводить до розриву між тим, що студенти вивчають у теорії, і тим, що вимагається сучасним роботодавцем.

Додатковою проблемою є формалізований підхід до організації педагогічної практики. Майбутні викладачі професійного навчання здебільшого проходять практику в закладах загальної середньої освіти (ліцеях, школах), де відсутня відповідна матеріально-технічна база для демонстрації або впровадження логістичних IT-рішень. Таке середовище не дозволяє сформулювати професійну ідентичність як педагога, здатного поєднувати викладання з технологічною інноваційністю. Відсутність доступу до спеціалізованих навчально-виробничих центрів або співпраці з транспортними підприємствами унеможливорює апробацію сучасних IT-інструментів у педагогічному контексті.

Таким чином, для забезпечення належної підготовки викладачів у галузі професійної освіти необхідне перезавантаження освітніх програм шляхом посилення цифрової компоненти, розширення партнерств із підприємствами транспортної галузі та впровадження практико-орієнтованих модулів. Це сприятиме формуванню професіонала, який зможе навчати молодь актуальним, інноваційним практикам транспортної логістики з урахуванням сучасних IT-викликів.

У відповідь на виклики цифрової трансформації освіти та ринку праці, зокрема в галузі транспорту й логістики, нами запропонована модель тристоронньої взаємодії (Рис.1). Така тристороння модель співпраці ґрунтується на принципах партнерства, взаємовигоди та синергії, і передбачає спільну участь усіх сторін у підготовці фахівця, здатного відповідати потребам сучасного ринку праці, зокрема в галузі транспортної логістики.

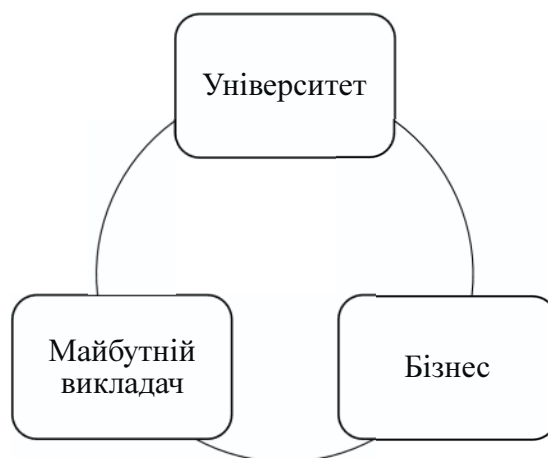


Рис. 1. Модель тристоронньої взаємодії між педагогічним університетом і транспортним підприємством у підготовці майбутнього викладача

Сутність цієї моделі полягає у створенні освітнього середовища, в якому професійна підготовка здійснюється не лише в межах закладу освіти, а й на базі підприємств, що застосовують сучасні логістичні IT-рішення (TMS, GIS, Ant-Logistics, ERP-системи тощо). Університет виступає генератором знань і педагогічних підходів, бізнес забезпечує практико-орієнтований компонент, а майбутній викладач стає активним учасником освітнього процесу, що формує професійні, цифрові та методичні компетентності в реальному професійному контексті.

Ця модель відповідає положенням концепції дуальної освіти та європейським підходам до розвитку стійких освітньо-виробничих партнерств, які спрямовані на адаптацію освіти до викликів Індустрії 4.0/

Університет у межах запропонованої моделі виконує ключову функцію надавача педагогічної, науково-методичної та фахової підготовки майбутніх викладачів. Він забезпечує фундаментальну освітню базу, що включає як загальнонаукові, так і спеціалізовані дисципліни, пов'язані з галуззю транспорту. Навчальні програми формуються з урахуванням актуальних вимог транспортної галузі та потреб бізнесу, що дозволяє оновлювати зміст підготовки відповідно до викликів цифрової економіки. Окрім того, університет виступає координатором спільних освітніх, науково-дослідних і практичних проєктів, залучаючи партнерів до співпраці. Отримання зворотного зв'язку від підприємств дає змогу оперативно коригувати освітні стратегії й зміст навчання.

Бізнес-середовище, зокрема підприємства транспортної логістики, у цій моделі виконує роль активного партнера у формуванні практичної складової підготовки. Саме бізнес надає доступ до реальних кейсів, сучасних логістичних IT-рішень (TMS, GIS, ERP тощо) і цифрових платформ, які використовуються для практичного навчання студентів. У таблиці нижче наведено приклади логістичних програмних продуктів, які успішно застосовуються в освітньому середовищі, а також їхні можливості й результати для здобувачів освіти.

Таблиця 1

Приклади успішного використання логістичного програмного забезпечення в освіті

Програмне забезпечення / Інструмент	Можливості / Освітні завдання	Результати для студентів / викладачів
Ant-Logistics	планування маршрутів доставки; оптимізація завантаження ТЗ; моделювання логістичних сценаріїв; аналіз витрат і маршрутів	навички роботи з реальним логістичним ПЗ; розуміння принципів маршрутизації; формування аналітичної компетентності
OptimoRoute	задачі «останньої милі»; планування сервісних маршрутів; порівняння ручного і автоматизованого планування	здатність вирішувати прикладні логістичні задачі; удосконалення навичок оптимізації; вивчення хмарних сервісів у логістиці
TransCAD	побудова транспортних мереж; моделювання пасажиропотоків; планування логістичних вузлів і інфраструктури	засвоєння основ транспортної аналітики; знання просторового моделювання; розвиток системного мислення
Віртуальні тренажери / онлайн-симуляції (LogiX, Simio, AnyLogic, ін.)	імітація роботи логістичних центрів; управління ресурсами в кризових ситуаціях; моделювання процесів складу / диспетчерських служб	розвиток управлінських навичок; формування цифрової та проєктної компетентності; підготовка до реальних виробничих викликів

Програмне забезпечення, наведене у таблиці 1, можна ефективно використовувати в рамках різних тем курсу з транспортної логістики. Наприклад, при вивченні теми «Організація і планування вантажних перевезень» доцільно застосовувати Ant-Logistics та OptimoRoute. Ці програми дозволяють студентам самостійно моделювати маршрути доставки, враховувати обмеження за часом, об'ємом вантажу, типом транспортного засобу, а також оцінювати витрати на перевезення.

Тема «Управління останньою милею» потребує глибшого розуміння логістики міських доставок, сервісного обслуговування клієнтів, оптимізації маршрутів з великою кількістю точок. Тут особливо ефективним є використання OptimoRoute, оскільки воно дозволяє реалізувати типові задачі, з якими стикаються кур'єрські служби, служби технічного обслуговування чи дистрибуції.

Під час вивчення теми «Транспортне забезпечення логістичних систем» студенти можуть працювати з Ant-Logistics і TransCAD. Це дає змогу наочно продемонструвати логіку формування транспортної мережі, вибору виду транспорту для різних типів вантажів, побудови маршрутної структури між логістичними вузлами.

У межах теми «Оптимізація маршрутів і логістичних витрат» студенти навчаються знаходити найбільш ефективні маршрути та порівнювати їх за показниками витрат пального, часу та навантаження. Це особливо вдало реалізується в середовищах Ant-Logistics та OptimoRoute, які містять автоматизовані інструменти для аналізу альтернатив.

Коли розглядається тема «Геоінформаційні системи у транспорті», доцільно залучати TransCAD як професійне ПЗ для просторового аналізу. Студенти моделюють транспортну інфраструктуру, аналізують вантажопотоки й пасажиропотоки, працюють з тематичними картами.

Тематика «Управління складськими і логістичними центрами» потребує симуляційного підходу. Тут ефективно використовуються віртуальні тренажери, такі як LogiX, AnyLogic, які дозволяють змоделювати внутрішньоскладські процеси, оптимізувати простір і ресурси.

У темі «Диспетчеризація транспортних процесів» можна реалізувати симуляції управління рухом транспортних засобів, реагування на кризові ситуації, контроль за виконанням маршрутів. Для цього придатні як Ant-Logistics (з функціями GPS-трекінгу), так і середовища типу Simio.

Загалом, інтегроване використання всіх цих цифрових інструментів підтримує тему «Цифровізація логістичних процесів», де студенти знайомляться з сучасними інформаційними системами, розуміють роль хмарних технологій, аналізують тренди цифрової трансформації транспортної логістики. Такий підхід сприяє розвитку цифрової компетентності, адаптивності та практичної готовності до професійної діяльності у реальному логістичному середовищі.

Такі підприємства стають базою для проведення виробничої, навчальної та переддипломної практики, сприяючи набуттю фахового досвіду. Крім того, бізнес-партнери можуть інвестувати ресурси у підвищення кваліфікації викладачів університету, зокрема в частині цифрових технологій. У довгостроковій перспективі бізнес отримує кадровий резерв із числа випускників, які вже знайомі з реаліями галузі.

Майбутній викладач у межах цієї моделі стає не лише пасивним здобувачем знань, а активним учасником освітнього і виробничого процесу. Він отримує доступ до сучасних ІТ-рішень і до умов реального виробничого середовища, що дозволяє йому інтегрувати теоретичні знання з практикою. Під час проходження практик і залучення до проєктної діяльності майбутній викладач засвоює прикладні аспекти професійної діяльності, формує власну професійну ідентичність та педагогічний стиль. Завдяки цьому забезпечується розвиток його цифрової, проєктної та методичної компетентності, що є критично важливим для ефективної роботи у сфері професійної (професійно-технічної) освіти.

Таким чином, запропонована модель забезпечує необхідний баланс між теоретичною і практичною підготовкою, сприяє формуванню комплексної фахової компетентності майбутніх педагогів і забезпечує їх готовність навчати з урахуванням сучасних галузевих технологій, включаючи логістичні ІТ-рішення.

Попри потенційні вигоди моделі «Університет–Бізнес–Майбутній викладач», у практичній площині виникає низка викликів, серед яких ключовим є обмеження щодо проходження практики студентами на базі виключно освітніх закладів. Згідно з чинними вимогами освітньо-професійної програми «Професійна освіта (Транспорт)», більшість видів педагогічної практики передбачають реалізацію лише в умовах шкіл, ліцеїв або закладів професійної (професійно-технічної) освіти. У результаті студенти, які навчаються за фахом викладача, позбавлені системного доступу до технологій, інфраструктури та процесів, характерних для сучасних транспортних підприємств.

Такий підхід обмежує можливість сформувати цілісну професійно-цифрову компетентність, адже практика в умовах реального виробництва – зокрема з використанням TMS, хмарних логістичних платформ чи ІТ-систем управління перевезеннями – є критично важливою для викладача, що в майбутньому навчатиме здобувачів за професіями, пов'язаними з логістикою, експлуатацією транспорту, управлінням транспортними системами тощо.

Тому практичне втілення моделі «Університет–Бізнес–Майбутній викладач» може мати такі форми:

- 1) угоди про співпрацю між педагогічними університетами та підприємствами транспортної галузі (автопарки, логістичні центри, ІТ-компанії, що розробляють TMS);
- 2) спільні освітні програми з елементами дуального навчання (частина навчального часу – на базі підприємства);
- 3) проєкти з розробки навчальних симуляцій або платформ на основі реальних логістичних сценаріїв;
- 4) професійні стажування для студентів і викладачів у компаніях, що працюють із сучасним логістичним ПЗ;
- 5) залучення бізнес-партнерів до атестації кваліфікаційних робіт або проведення гостьових лекцій, вебінарів, семінарів.

Прикладом є ініціативи спільного впровадження модулів із цифрової логістики (наприклад, «Управління цифровими транспортними системами»), де підприємство надає доступ до платформ типу Ant-Logistics, а студенти не лише вивчають функціонал, але й виконують завдання, пов'язані з плануванням маршрутів, розрахунком витрат, аналізом KPI доставки. Такий крок дозволив би забезпечити повноцінну професійну соціалізацію майбутніх викладачів, надавши їм можливість поєднувати педагогічну складову з розумінням реального виробничого контексту.

Висновки з дослідження і перспективи подальших наукових розвідок. Узагальнюючи викладене, варто зазначити, що інтеграція логістичних ІТ-рішень у підготовку майбутніх викладачів професійної освіти за освітнім напрямом «Транспорт» є перспективним напрямом модернізації педагогічного процесу. Запропонована модель взаємодії «Університет–Бізнес–Майбутній викладач» ґрунтується на концепції тристоронньої співпраці, де кожна зі сторін виконує взаємодоповнювальні функції. Вона орієнтована на забезпечення практикоорієнтованої, цифрово насиченої та галузево релевантної професійної підготовки.

Хоча на сьогодні модель перебуває на етапі розробки й концептуального обґрунтування, її подальша апробація в освітньому процесі дозволить перевірити ефективність залучення сучасного програмного забезпечення (Ant-Logistics, OptimoRoute, TransCAD та ін.) для формування цифрових, проєктних і методичних компетентностей майбутніх педагогів. Зокрема, очікується, що така інтеграція дозволить суттєво підвищити рівень адаптованості випускників до сучасного виробничо-логістичного середовища.

У перспективі апробація моделі дасть змогу не лише перевірити її ефективність, а й створити підґрунтя для розробки навчально-методичних матеріалів, спільних курсів з представниками бізнесу, віртуальних лабораторій і симуляційних платформ. Це сприятиме розвитку інноваційної культури, цифрової компетентності та здатності до викладання з урахуванням сучасних технологій і вимог логістичної галузі.

References

1. Гончаренко О. В., Балацький О. В. Інноваційні засади трансформації бізнес-моделей в аграрному виробництві. *Економіка та суспільство*, 2024. № 59. С. 117–123.
Honcharenko, O. V., Balatskyi, O. V. (2024) Innovatsiini zasady transformatsii biznes-modelei v ahrarnomu vyrobnytstvi. [Innovative principles of business model transformation in agricultural production]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economics and society*. 59. 117–123. [in Ukrainian]
2. Інформаційні технології. Енциклопедія Сучасної України. URL: <https://esu.com.ua/article-12474> (дата звернення: 02.06.2025)
Informatsiini tekhnolohii. Entsyklopediia Suchasnoi Ukrainy. [Information technologies. Encyclopaedia of Modern Ukraine]. Retrived from: <https://esu.com.ua/article-12474> [in Ukrainian].
3. Ковальчук В. І., Бірюк М. В. Роль інноваційних технологій навчання у розвитку педагогічної майстерності педагога професійного навчання. *Молодий вчений*. 2019. № 4. С. 262–267.
Kovalchuk, V. I., Biriuk, M. V. (2019). Rol innovatsiinykh tekhnolohii navchannia u rozvytku pedahohichnoi maisternosti pedahoha profesiinoho navchannia. [The role of innovative teaching technologies in the development of pedagogical skills of a vocational teacher]. *Molodyi vchenyi – Young scientist*. 4. 262–267. [in Ukrainian].
4. Ковальчук В. І., Ігнатенко С. В. Упровадження дуальної освіти в професійній (професійно-технічній) освіті. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*. 2019. С. 120–132.
Kovalchuk, V. I., Ihnatenko, S. V. (2019). Uprovadhennia dualnoi osvity v profesiinii (profesiino-tekhnichnii) osviti [Implementation of dual education in vocational education and training]. *Visnyk Hlukhivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka – Bulletin of Hlukhiv Oleksandr Dovzhenko National Pedagogical University*. 120–132. [in Ukrainian].
5. Коваленко О. Є., Штефан Л. В. Інноваційні технології навчання в діяльності інженера-педагога: навч. посіб. для інженерів-педагогів. Ч. 2. Практичні рекомендації. Харків: [б. в.], 2013. 155 с.
Kovalenko, O. Ye., Shtefan, L. V. (2013). Innovatsiini tekhnolohii navchannia v diialnosti inzhenera-pedahoha [Innovative teaching technologies in the activity of an engineer-pedagogue]: navch. posib. dlia inzheneriv-pedahohiv. Ch. 2. Praktychni rekomendatsii. Kharkiv, Ukraine: [b. v.]. 155. [in Ukrainian].
6. Кривенко О. С. Цифрова компетентність педагогічного персоналу в умовах цифрової трансформації освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. № 3 (83). С. 33–43.
Kryvenko, O. S. (2021). Tsyfrova kompetentnist pedahohichnoho personalu v umovakh tsyfrovoi transformatsii osvity [Digital competence of teaching staff in the context of digital transformation of education]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information technologies and learning tools*. 3 (83). 33–43. [in Ukrainian]
7. Мельник О. В. Моделі взаємодії університетів і транспортних підприємств для розвитку професійних компетентностей. *Вісник транспортної академії*. 2022. Вип. 3 (45). С. 78–85.
Melnyk, O. V. (2022). Modeli vzaiemodii universytetiv i transportnykh pidpryemstv dlia rozvytku profesiinykh kompetentnostei [Models of interaction between universities and transport enterprises for the development of professional competences]. *Visnyk transportnoi akademii – Bulletin of the Transport Academy*. 3 (45). 78–85. [in Ukrainian].
8. Петренко І. І. Формування цифрових компетентностей викладачів вищої освіти: сучасні підходи та виклики. *Педагогічна академія*. 2023. № 6. С. 112–118.
Petrenko, I. I. (2023). Formuvannia tsyfrovyykh kompetentnostei vykladachiv vyshchoi osvity: suchasni pidkhody ta vyklyky [Formation of digital competences of higher education teachers: modern approaches and challenges] *Pedahohichna akademiia – Pedagogical Academy*. 6. 112–118. [in Ukrainian].
9. Прокудін Г. В., Чупайленко О. В., Дудник О. В., Прокудін О. В., Дудник А. В., Світко В. В. Застосування інформаційних технологій для оптимізації маршрутів при перевезенні вантажів автомобільним транспортом. *Східноєвропейський журнал передових технологій*. 2018. Т. 2, № 3 (92). С. 51–59.
Prokudin, H. V., Chupailenko, O. V., Dudnyk, O. V., Prokudin, O. V., Dudnyk, A. V., Svitko, V. V. (2018). Zastosuvannia informatsiinykh tekhnolohii dlia optymizatsii marshrutiv pry perevezenni vantazhiv avtomobilnym transportom [Application of information technologies for optimisation of routes in the carriage

- of goods by road]. *Skhidnoievropeyskyi zhurnal передовykh tekhnolohii – Eastern European Journal of Advanced Technologies*. 2. 3 (92). 51–59. [in Ukrainian].
10. Савченко І. М., Ковальчук Т. В. Інноваційні освітні технології у підготовці фахівців: використання VR та симуляцій. *Проблеми сучасної освіти*. 2023. Вип. 12. С. 45–53.
Savchenko, I. M., Kovalchuk, T. V. (2023). Innovatsiini osvitni tekhnolohii u pidhotovtsi fakhivtsiv: vykorystannia VR ta symuliatsii. [Innovative educational technologies in the training of specialists: the use of VR and simulations]. *Problemy suchasnoi osvity – Problems of modern education*. 12. 45–53. [in Ukrainian].
 11. Яценко Л. М. Проєктний підхід і IT-інструменти у підготовці викладачів професійної освіти. *Освітні інновації*. 2022. Т. 8, № 3. С. 22–30.
Iatsenko, L. M. (2022). Proiektnyi pidkhid i IT-instrumenty u pidhotovtsi vykladachiv profesiinoi osvity [Project approach and IT tools in the training of vocational teachers]. *Osvitni innovatsii – Educational innovations*. 8. 3. 22–30. [in Ukrainian].
 12. Belyaeva, I., & co-authors. (2022). Developing and Implementing a Distance Learning Model for Training Specialists of the Future. *Futurity Education*. 3 (2). 194–212.
 13. Ivanov, D., Sokolov, B., Dolgui, A. (2021). Digital supply chain management and transportation: Review and research agenda. *International Journal of Production Research*. 59 (7). 2037–2055.
 14. Nguyen, T., Tran, L., Le, H. (2024). Digital transformation and competency development in transport logistics. *Journal of Transport and Logistics*. 16 (1). 78–90.
 15. Petrov, A., Ivanova, M. (2020). IT competence in logistics: A requirement for modern professionals. *Logistics and Transport*. 38 (2). 55–62.
 16. Smith, J., Lee, K. (2022). Advances in Transportation Management Systems: Optimizing logistics operations. *Journal of Transport Technology*. 12 (3). 145–159.
 17. Zhang, Y., Wang, H., Liu, J. (2023). GIS applications in transport logistics: A review. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 103567. 135.

Sozoniuk Olha

<https://orcid.org/0000-0002-8482-5071>

Doctor of Philosophy in Professional Education,
Senior Lecturer, Department of Technological and Professional Education,
Kryvyi Rih State Pedagogical University
(Kryvyi Rih, Ukraine) E-mail: olhahrushnik25@gmail.com

IMPLEMENTATION OF LOGISTICS IT SOLUTIONS IN THE TRAINING OF PROFESSIONAL TEACHERS: SYNERGY OF PEDAGOGICAL UNIVERSITY AND TRANSPORT BUSINESS

The article highlights the issue of modernizing the professional training of future teachers in the educational field «Professional Education (Transport)» through the integration of modern logistics IT solutions into the educational process. The aim is to develop students' digital, project-based, and methodological competencies and to enhance the practical orientation of education. The article emphasizes the need to adapt educational programs to the requirements of the digital environment, which is directly linked to the activities of professionals in the field of transport logistics.

The purpose of the study is to justify and conceptually design an innovative model of tripartite cooperation «University – Business – Future Teacher», which ensures the effective development of students' digital, project-based, and methodological competencies. The methodological framework is based on systemic and competence-based approaches, as well as the analysis and critical evaluation of the potential for applying modern logistics IT tools, including Ant-Logistics, OptimoRoute, TransCAD, and virtual simulators.

The article analyzes examples of the implementation of educational case studies approximated to real-world industrial situations, which contribute to strengthening the practical orientation of student training. The scientific novelty lies in the development of the structure, content, and implementation mechanisms of a tripartite interaction model in the context of the digitalization of professional education. The roles and functions of each party involved are defined, the advantages and risks of implementing the model are identified, and prospects for its scaling to other areas of vocational training are outlined. While the proposed model requires further testing, it already demonstrates potential for increasing the effectiveness of the educational process, enhancing students' digital competence, and aligning teacher training with the current needs of the transport sector.

Keywords: transport logistics, software, training of future teachers, cooperation, IT solutions.

Стаття надійшла до редакції 06.06.2025 р.

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор Савченко Л. О.