

[https://doi.org/10.58442/3041-1858-2025-33\(62\)-82-99](https://doi.org/10.58442/3041-1858-2025-33(62)-82-99)

УДК 159.9:37.015

Лозова Оксана Володимирівна,

здобувачка ступеня доктора філософії з психології

кафедри психології особистісного розвитку

Навчального-наукового інституту менеджменту та психології

ДЗВО «Університет менеджменту освіти»;

начальник відділу STEM-освіти

ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти».

Київ, Україна.



<https://orcid.org/0000-0003-2394-3813>

o.lozova18@gmail.com

ОСОБИСТІСНА ГОТОВНІСТЬ ВЧИТЕЛІВ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ КРІЗЬ ПРИЗМУ ВЗАЄМОДІЇ ТА СПІВПРАЦІ: ЕМПІРИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Анотація. У статті висвітлюється актуальна проблема розвитку особистісної готовності вчителів до впровадження STEM-освіти в умовах сучасних викликів. Встановлено, що STEM-освіта є провідною методологічною парадигмою, що інтегрує природничі науки, технології, інженерію та математику, сприяючи формуванню цілісного наукового світогляду, розвитку критичного та системного мислення, інноваційної креативності, а також готовності до розв'язання складних міждисциплінарних завдань. Представлено теоретичний аналіз сутності понять «взаємодія» та «співпраця» у професійній діяльності, їхнє значення як визначальних показників особистісної готовності вчителів до впровадження STEM-освіти. Проаналізовано сучасні наукові розвідки щодо психологічних чинників особистісної готовності вчителів до професійної діяльності, зокрема у контексті впровадження STEM-освіти. Визначено та обґрунтовано методологічну базу емпіричного дослідження, що охопило 962 вчителів закладів загальної середньої освіти. З'ясовано, що більшість педагогів демонструє середній рівень взаємодії у професійній діяльності. Наголошено, що самооцінка вчителями своєї здатності до співпраці у контексті STEM-освіти є вищою за загальний рівень взаємодії у професійній діяльності, що свідчить про усвідомлення педагогами важливості спільних зусиль задля реалізації STEM-освіти. Акцентовано увагу на ключових психологічних чинниках, які, на думку вчителів, зумовлюють ефективність взаємодії

та співпраці (обмін знаннями, спільна розробка STEM-уроків, подолання професійних труднощів тощо). Проаналізовано перешкоди та психологічні бар'єри, що ускладнюють педагогічну взаємодію та співпрацю задля реалізації STEM-освіти. Висновки статті підтверджують, що успішне впровадження STEM-освіти вимагає системної роботи з розвитку кооперативних навичок педагогів та подолання виявлених проблем. Визначено перспективи подальших досліджень, що стосуються поглибленого вивчення психологічних чинників особистісної готовності та розробки ефективних програм підтримки педагогічної взаємодії в контексті інтеграції STEM-підходів.

Ключові слова: STEM-освіта; особистісна готовність вчителів до впровадження STEM-освіти; професійна діяльність; мотивація; рефлексія; комунікація; взаємодія та співпраця у професійній діяльності; саморозвиток; особистісний розвиток; професійний розвиток.

ВСТУП / INTRODUCTION

Постановка проблеми / Statement of the problem. Сучасний етап розвитку освіти характеризується зростанням уваги до інтегрованих, зокрема міждисциплінарних, підходів до навчання. У цьому контексті STEM-освіта постає як провідна методологічна парадигма, що забезпечує інтеграцію природничих наук, технологій, інженерії та математики, сприяючи формуванню цілісного наукового світогляду, розвитку критичного та системного мислення, інноваційної креативності та здатності до ефективного вирішення комплексних, багатофакторних проблем. Завдяки імплементації міждисциплінарних підходів, STEM-освіта не лише готує фахівців для галузей, що визначають майбутнє, а й культивує когнітивні та метакогнітивні навички, що є основоположними для успішної адаптації та самореалізації особистості в умовах технологічного прогресу.

Ці об'єктивні виклики та можливості сучасності диктують нагальну потребу впровадження STEM-освіти у закладах загальної середньої освіти. У шкільному середовищі закладаються основи майбутніх компетенцій, формується інтерес до дослідницької та інженерної діяльності, розвивається здатність застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних завдань. Впровадження STEM-підходів на рівні загальної середньої освіти є запорукою успішної підготовки молоді до реалій сучасного світу та свідомого вибору майбутньої професійної траєкторії.

Реалізація цього завдання неможлива без активної участі педагогів, адже саме вони забезпечують упровадження інноваційних підходів у

освітній процес. Відповідно особистісна готовність вчителів до впровадження STEM-освіти стає визначальною передумовою успіху, що охоплює не лише предметно-методичні знання та вміння, а й внутрішню мотивацію, психологічну стійкість, когнітивну гнучкість, інноваційне мислення, здатність до рефлексії та усвідомлення важливості безперервного професійного розвитку. Саме від рівня цієї готовності залежить, наскільки якісно та результативно STEM-підходи будуть інтегровані в освітню практику, забезпечуючи формування необхідних навичок у здобувачів освіти.

Особливого значення набуває здатність вчителів до взаємодії та співпраці, що є одним із показників їх особистісної готовності до впровадження STEM-освіти. В умовах реалізації STEM-підходів, ефективна координація зусиль педагогів різних предметних галузей, співпраця з адміністрацією закладу, батьками та зовнішніми партнерами стає не просто бажаною, а критично важливою умовою для створення цілісного, інноваційного освітнього середовища. Саме через взаємодію та колективну роботу вчителі можуть ефективно обмінюватися досвідом, розробляти STEM-уроки, спільно забезпечувати максимальне залучення здобувачів освіти до STEM-проектної діяльності. Без розвинених навичок співпраці потенціал STEM-освіти залишається нерозкритим, а її впровадження – фрагментарним.

Аналіз (основних) останніх досліджень і публікацій / Analysis of (major) recent research and publications. Проблематика впровадження STEM-освіти в сучасному освітньому просторі активно вивчається науковцями, які зосереджуються на розробці теоретико-методологічних засад (С. Горбенко, І. Василяшко, О. Лозова, О. Патрикеева, М. Піддячий, Р. White, R. Tytler, J. Ferguson, J. Cripps Clark) [7], [10], [11], [23], дидактичних принципів та практичних механізмів її реалізації (Ф. Левченко, В. Рогоза, В. Пелех, А. Озарчук, О. Скуловатов, М. Тишковець, Т. Kelley, J. Knowles) [14], [20]. Значна увага приділяється інтеграційним та міждисциплінарним процесам у навчанні, що є фундаментом STEM-освіти (Н. Поліхун, К. Постова, І. Сліпухіна, І. Черенцький, К. Becker and K. Park) [12], [17], а також формуванню ключових компетентностей майбутніх фахівців.

Особливе місце у дослідженнях посідає вивчення готовності педагогів до впровадження STEM-освіти (О. Бутурліна, О. Лозова, S. Efwinda, N. Sulaeman, P. Putra) [2], [8], [18]. Вчені аналізують психологічні, педагогічні та методичні аспекти цієї готовності та наголошують, що ефективна імплементація STEM-підходів вимагає від вчителів не лише володіння предметними знаннями, а й здатності до творчого переосмислення змісту

освіти, використання проєктних та дослідницьких методів, а також гнучкості у адаптації до потреб здобувачів освіти.

Окремим напрямом досліджень є аналіз ролі взаємодії та співпраці між учасниками освітнього процесу як ключового чинника успішного впровадження STEM-освіти (В. Воропаєва, М. Кабанець, Г. Ступак, К. Lin, С. Ku, Н. Wei) [22], [19]. Науковці доводять, що міжпредметна співпраця вчителів та партнерська взаємодія з усіма учасниками освітнього процесу є невід'ємною умовою для створення цілісного STEM-середовища.

Зважаючи на викладене, дослідження особистісної готовності вчителів до впровадження STEM-освіти, зокрема в аспекті педагогічної взаємодії та співпраці, набуває особливої вагомості. Актуальність такого дослідження зростає з огляду на динамічний розвиток STEM-галузей та їхнє значення для майбутнього суспільства.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ / AIM AND TASKS

Мета дослідження полягає у вивченні особистісної готовності вчителів до впровадження STEM-освіти крізь призму взаємодії та здатності до співпраці задля її ефективної реалізації.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні **завдання**:

1) за результатами теоретичного аналізу літератури визначити сутність понять «взаємодія та співпраця у професійній діяльності», зокрема у контексті STEM-освіти;

2) визначити рівні взаємодії вчителів у професійній діяльності та здатності до співпраці в контексті впровадження STEM-освіти;

3) проаналізувати психологічні чинники, що зумовлюють взаємодію та співпрацю між вчителями для успішної реалізації цього освітнього підходу.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ / THEORETICAL FRAMEWORK

Теоретичною основою дослідження стали ключові концепції щодо готовності педагогів до професійної діяльності (В. Рибалка, 2022) [13], психологічної готовності до діяльності в умовах змін (О. Бондарчук, 2012) [1], до інноваційної діяльності (В. Чудакова, 2023) [15], особистісної готовності вчителів до впровадження STEM-освіти (О. Лозова, 2025) [6], [8].

Особливу роль у науковому підґрунті відіграють праці, що розкривають соціальну взаємодію (R. Bales, 1951) [16] та принципи педагогіки партнерства (О. Вознюк, 2019; О. Дубасенюк, 2022) [3], [4]. Значну увагу приділено дослідженням, які висвітлюють специфіку впровадження STEM-освіти та роль педагогічної співпраці у цьому процесі (S. Rukoyah, A. Widodo & D. Rochintaniawati, 2020; K. Lin, C. Ku, H. Wei, 2025) [21], [19].

У контексті дослідження, ключовим аспектом є поняття партнерської взаємодії. Вона визначається як гуманістично орієнтований педагогічний процес або особистісний контакт суб'єктів освітнього процесу, що призводить до взаємних позитивних змін у їхній поведінці, діяльності, якостях, відносинах та установках [4, с. 15]. Як зазначає О. Дубасенюк (2020) [4], партнерська взаємодія розглядається як співробітництво, де успіхи одних учасників спільної діяльності стимулюють більш продуктивну та цілеспрямовану діяльність інших.

Сучасні наукові дослідження, зокрема праці Н. Поліхун, І. Сліпухіної, І. Чернецького, К. Постової (2023), конкретизують особливості організації освітнього процесу в контексті впровадження STEM-освіти [12]. Серед ключових психолого-педагогічних аспектів виділяються:

- *активна співпраця*: реалізація взаємодії між здобувачами освіти та вчителями різних дисциплін під час виконання навчальних завдань, спрямованих на командну роботу, що сприяє обміну знаннями, навичками та досягненню спільних цілей, а також розвитку лідерських якостей;
- *систематичний зворотний зв'язок та оцінювання*: планування постійного моніторингу перебігу та результативності освітнього процесу, успішності формування навичок та емоційного стану його учасників;
- *міжпредметна співпраця вчителів*: забезпечення інтеграції знань та комплексного розвитку здобувачів освіти шляхом взаємодії педагогів різних STEM-дисциплін;
- *залучення зовнішніх експертів*, фахівців зі STEM-галузей для проведення лекцій, семінарів, організації проєктів та досліджень, що дозволяє краще зрозуміти практичне застосування STEM-підходів та сприяє розвитку професійних навичок.

Отже, *взаємодія у професійній діяльності* розглядається як процес обміну інформацією, досвідом та підтримкою між педагогами, спрямований на досягнення спільних освітніх цілей. Співпраця, у свою чергу, трактується як більш глибока форма взаємодії, що передбачає спільне планування, виконання завдань та відповідальність за результати.

Особистісна готовність до професійної діяльності, зокрема у контексті впровадження STEM-освіти, є складним інтегративним утворенням особистості, що містить сукупність знань, умінь, навичок, професійно-важливих якостей, мотиваційно-ціннісних орієнтацій та емоційно-вольових якостей, що забезпечують успішне виконання професійних завдань та ефективну адаптацію до змінних умов освітнього процесу. Вона проявляється у здатності педагогів до постійного саморозвитку, рефлексії, творчого підходу до вирішення проблем та ефективної співпраці з колегами.

Проте, незважаючи на зростання наукового інтересу до проблематики STEM-освіти в Україні, питання психологічних передумов, факторів та проявів особистісної готовності вчителів до її впровадження, особливо у контексті їхньої здатності до взаємодії та співпраці, залишається недостатньо дослідженим. Саме тому представлення та аналіз емпіричних результатів дослідження зазначеного феномену дозволяє розширити уявлення про психологічні чинники, які визначають готовність педагогів до реалізації STEM-підходів в освітній діяльності.

Розуміння цих аспектів дозволить виявити наявні ресурси та потенційні виклики, а також розробити ефективні стратегії та практичні рекомендації щодо підвищення професійних компетентностей педагогів, спрямованих на розвиток цілісної особистісної готовності до реалізації STEM-освіти.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ / RESEARCH METHODS

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань дослідження було використано комплекс взаємопов'язаних методів. Перш за все, використано методику на виявлення стилю взаємодії у професійній діяльності (М. Корольчук, В. Крайнюк & В. Марченко, 2005) [5] для визначення домінуючого стилю взаємодії педагогів та виявлення загального рівня їхньої готовності до співпраці в професійному контексті.

Крім того, було використано блок питань авторського опитувальника «Психологічні складові особистісної готовності вчителів закладів загальної середньої освіти до впровадження STEM-освіти» для отримання даних щодо здатності вчителів до співпраці з колегами безпосередньо у контексті впровадження STEM-освіти. У анкету були включені питання, спрямовані на оцінку рівня готовності до спільного планування, обміну ідеями, підтримки колег та розв'язання проблем, що виникають у процесі інтеграції STEM-підходів. Використання статистичних методів обробки даних дозволило здійснити кількісний аналіз отриманих результатів, включаючи розрахунок відсоткового розподілу, середніх значень та їх графічне представлення.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ / RESEARCH RESULTS

У дослідженні брали участь 962 вчителів закладів загальної середньої освіти з різних регіонів України. Вибірка охопила як міські (39 %), так і сільські (61 %) населені пункти. Серед респондентів були представники різних предметних галузей, вікових категорій та різного педагогічного стажу. Гендерний розподіл учасників склав 87 % жінок та 13 % чоловіків.

Для забезпечення всебічного аналізу проблеми, особливу увагу було приділено досвіду педагогів у впровадженні STEM-освіти. З-поміж досліджуваних 56,5 % мали досвід застосування STEM-підходів в своїй практиці, тоді як 43,5 % не впроваджували STEM-підходи. Такий розподіл дозволив провести порівняльний аналіз думок та оцінити рівень готовності до впровадження STEM-освіти в обох групах респондентів.

Аналіз результатів застосування методики М. Корольчук, В. Крайнюк & В. Марченко [5] дозволив визначити рівні взаємодії педагогів у їхній професійній діяльності. Результати, представлені в табл. 1, свідчать про диференціацію вчителів за цими рівнями.

Таблиця 1

Розподіл вчителів за рівнями взаємодії у професійній діяльності

Рівні взаємодії у професійній діяльності	Кількість досліджуваних у %
Низький	17,3
Середній	62,2
Високий	20,6

Отримані дані засвідчують про неоднорідність розподілу вчителів за рівнями взаємодії. Переважна більшість педагогів (62,2 %) демонструють середній рівень взаємодії, що вказує на їхню достатню готовність до співпраці в професійному середовищі. Значна частина досліджуваних (20,6 %) характеризується високим рівнем взаємодії, проявляючи активність у командній роботі та ініціативність у спільному розв'язанні професійних завдань. Водночас, низький рівень взаємодії виявлено у 17,3 % вчителів, що свідчить про наявність певних труднощів у встановленні контактів та ефективній комунікації з колегами.

Результати оцінювання вчителями власної здатності до співпраці задля впровадження STEM-освіти представлені у табл. 2.

Таблиця 2

Розподіл вчителів за рівнями співпраці з колегами у контексті впровадження STEM-освіти

Рівні співпраці з колегами задля впровадження STEM-освіти	Кількість досліджуваних у %
Низький	16,1
Середній	59,6
Високий	24,3

Розгляд даних самооцінювання демонструє схожу тенденцію, проте з певними відмінностями. Більшість педагогів (59,6 %) оцінюють свою

здатність до співпраці у контексті STEM-освіти на середньому рівні. Водночас, спостерігається збільшення частки вчителів, які вважають свою здатність до співпраці високою (24,3 %), порівняно з загальним рівнем взаємодії у професійній діяльності. Відсоток педагогів, які оцінюють свою здатність до співпраці як низьку, дещо зменшився (16,1 %).

Результати свідчать про розуміння вчителями особливої ролі співпраці саме для успішного впровадження STEM-освіти та їх потенційну готовність до більш активної взаємодії в цьому напрямі, навіть за наявності певних психолого-педагогічних бар'єрів у загальній професійній комунікації.

Окрім того, у межах дослідження, за допомогою відкритих запитань щодо ставлення до впровадження STEM-освіти, були виявлені ключові психолого-педагогічні чинники, що підкреслюють критичну важливість взаємодії та співпраці між вчителями для успішної реалізації цього освітнього підходу. Відповіді педагогів свідчать про усвідомлення ними таких аспектів:

Обмін знаннями та досвідом. Вчителі зазначають, що успішне впровадження STEM вимагає постійного обміну знаннями та кращими практиками між колегами різних предметних галузей. Наприклад, вчитель математики може допомогти вчителю фізики краще зрозуміти застосування математичних моделей у фізичних явищах, а вчитель інформатики – запропонувати інструменти для моделювання інженерних проєктів. Така співпраця сприяє збагаченню педагогічного арсеналу кожного вчителя та підвищенню якості STEM-освіти.

Розробка STEM-уроків/проєктів. Педагоги підкреслюють, що STEM-освіта базується на інтегрованому навчанні та проєктній діяльності. Співпраця між вчителями різних предметів (наприклад, фізики, хімії, біології, інформатики та трудового навчання) є необхідною для спільної розробки міждисциплінарних уроків, навчальних модулів та проєктів. Це дозволяє створювати цілісні навчальні концепції, де учні можуть бачити взаємозв'язок між різними дисциплінами та застосовувати отримані знання для розв'язання реальних проблем. Така спільна робота вимагає синхронізації навчальних планів, розподілу ролей та взаємної підтримки.

Подолання методичних та предметних бар'єрів. Впровадження STEM може бути викликом для вчителів, які звикли працювати в рамках одного предмета. Вчителі зазначили, що саме взаємодія та співпраця допомагають долати методичні труднощі. Надаючи один одному консультації, це допомагає адаптуватися до нових підходів, разом шукати рішення для складних педагогічних ситуацій. Водночас спільна діяльність створює сприятливе середовище для професійного та особистісного розвитку.

Підвищення мотивації та професійної підтримки. Процес впровадження інновацій часто супроводжується викликами та потребує значних зусиль. Співпраця створює сприятливе середовище, де вчителі можуть ділитися своїми успіхами чи невдачами, отримувати поради та емоційну підтримку, а колективна робота підвищує мотивацію, оскільки вчителі відчують себе частиною команди, яка рухається до спільної мети. Це особливо важливо для подолання опору до змін та формування позитивного ставлення до STEM-освіти.

Поліпшення якості оцінювання та зворотного зв'язку. Співпраця дозволяє вчителям розробляти ефективніші системи оцінювання STEM-проектів, які вимагають оцінки не тільки знань, але й навичок командної роботи, креативності, здатності до розв'язання проблем. Спільне обговорення критеріїв оцінювання та надання зворотного зв'язку учням сприяє формуванню більш об'єктивної та всебічної оцінки їхніх досягнень.

Одночасно у межах дослідження були ідентифіковані наявні перешкоди та психологічні бар'єри, що, на думку вчителів, ускладнюють процес педагогічної взаємодії:

Недостатня кількість часу. Однією з найбільших перепон, на думку вчителів, є брак часу для спільного планування, розробки STEM-уроків / проектів. Навчальне навантаження, підготовка до уроків та позакласна робота часто не залишають достатньо можливостей для ефективної міжпредметної співпраці.

Відсутність чітких методологічних вказівок. Деякі вчителі відчують брак чітких інструкцій та методичних рекомендацій щодо того, як саме організувати ефективну співпрацю в контексті STEM-освіти. Це, в свою чергу, може призводити до розрізнених зусиль та зниження ефективності спільних проектів.

Недостатній рівень комунікативних навичок. Частина педагогів відзначає, що труднощі у встановленні контактів та ефективній комунікації з колегами є для них значною перешкодою, і може стосуватися як вміння висловлювати власні ідеї, так і розуміти позиції інших.

Опір змінам та інертність. Деякі вчителі виявляють опір новим підходам та небажання виходити за межі звичних предметних рамок. Така упередженість часто пов'язана зі страхом невідомого, невпевненістю у власних силах або просто зі звичкою до традиційних методів викладання.

Відсутність мотивації та визнання. Недостатнє заохочення та відсутність чіткої системи визнання досягнень у спільній STEM-діяльності також можуть знижувати мотивацію педагогів до активної співпраці.

Різний рівень готовності у контексті STEM-освіти. Нерівномірний рівень підготовки вчителів до впровадження STEM-освіти (як зазначалося раніше, 43,5 % досліджуваних не мають досвіду інтеграції STEM-підходів) створює розриви у співпраці та вимагає додаткових зусиль для вирівнювання стартових умов.

Ці результати підтверджують, що успішне впровадження STEM-освіти неможливе без активної, скоординованої та взаємодопоміжної роботи педагогічного колективу. Виявлені труднощі, що стосуються низького рівня співпраці у частини вчителів, а також окреслені ними психологічні бар'єри, вказують на необхідність цілеспрямованої роботи з розвитку комунікативних та кооперативних навичок, подолання психологічного опору змінам та створення сприятливих умов для повного розкриття потенціалу STEM-освіти.

ВИСНОВКИ / CONCLUSIONS

Проведене емпіричне дослідження дозволило проаналізувати рівні взаємодії вчителів у їхній професійній діяльності та здатність до співпраці в контексті впровадження STEM-освіти.

Дослідження виявило, що особистісна готовність педагогів до взаємодії та співпраці в контексті впровадження STEM-освіти є неоднорідною. Хоча більшість вчителів (понад 60 %) демонструють середній рівень взаємодії, значна частка (майже 17 %) відчуває труднощі у встановленні контактів та ефективній комунікації, що підкреслює потребу в цілеспрямованій підтримці для розвитку комунікативних навичок та здатності до ефективної командної роботи серед педагогів у контексті впровадження STEM-освіти.

Результати опитування підтвердили, що педагоги чітко усвідомлюють значення взаємодії та співпраці для обміну знаннями, спільної розробки STEM-уроків / проєктів, подолання методичних бар'єрів, підвищення мотивації тощо. Водночас, були виявлені ключові перешкоди, такі як брак часу, відсутність чітких методологічних вказівок, недостатні комунікативні навички та опір змінам, що вимагають системного підходу до їх подолання.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі / Prospects for further research in this direction. Перспективи подальших досліджень вбачаються у кількох ключових напрямках. По-перше, необхідно продовжити вивчення психологічних чинників, що впливають на особистісну готовність вчителів до впровадження STEM-освіти. Це включає аналіз різних показників ціннісно-мотиваційної, когнітивно-рефлексивної, емоційно-вольової та операційно-креативної складових.

По-друге, вкрай важливим є розроблення, апробація та реалізація ефективних програм тренінгів та спецкурсів, зокрема програма розвитку особистісної готовності вчителів закладів загальної середньої освіти до впровадження STEM-освіти [9]. Такі програми мають бути спрямовані на системний розвиток усіх компонентів готовності, підвищення мотивації, розвитку рефлексивних навичок та подолання психологічних бар'єрів, сприяти налагодженню ефективних механізмів обміну досвідом та формуванню культури безперервного професійного розвитку педагогічних працівників.

Нарешті, отримані результати дослідження можуть і мають стати міцною основою для розробки практичних методичних рекомендацій для керівників закладів освіти та управлінців. Такі рекомендації допоможуть ефективно підтримувати та стимулювати педагогічну взаємодію у контексті впровадження STEM-освіти, сприяючи створенню інноваційного та сприятливого освітнього середовища. Це, своєю чергою, дозволить підвищити якість підготовки майбутніх фахівців, здатних відповідати викликам сучасного світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

- [1] О. І. Бондарчук, «Психологічна підготовка керівників освітніх організацій до діяльності в умовах змін: основні концептуальні підходи», *Вісник післядипломної освіти*: зб. наук. праць, № 8(21), с. 183–189, 2012. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://is.gd/Xh13lZ> Дата звернення: Січ. 10, 2025.
- [2] О. В. Бутурліна, «Інноваційні моделі підготовки вчителя до масового впровадження STEM-освіти в Україні», *Наукові та освітні виміри природничих наук*, с. 531–544, 2022. <http://dx.doi.org/10.30525/978-9934-26-289-0-24>
- [3] О. В. Вознюк, «Аналіз співробітництва і партнерства», на *наук.-практ. конф. Педагогіка партнерства як основа розвитку суб'єктів освітньої діяльності в умовах НУШ*. Житомир, 2019, с. 1–3. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://conf.zippo.net.ua/?p=363> Дата звернення: Січ. 10, 2025.
- [4] О. А. Дубасенюк, «Партнерська взаємодія як базова складова комунікативної компетентності майбутніх педагогів в умовах магістратури», *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка, педагогічні науки*, № 1(349), ч. II, с. 15–25, 2022. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/35602> Дата звернення: Лют. 10, 2025.

- [5] М. С. Корольчук, В. М. Крайнюк, В. М. Марченко, *Психологія: схеми, опорні конспекти, методики*; М. С. Корольчук, Ред. Київ, Україна: Ельга, Ніка-Центр, 2005. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://194.44.152.155/elib/local/sk/sk682758.pdf> Дата звернення: Лют. 10, 2025.
- [6] О. В. Лозова, «Емпіричне дослідження взаємозв'язку між ставленням вчителів та їх особистісною готовністю до впровадження STEM-освіти в професійній діяльності», *Організаційна психологія. Економічна психологія*, т. 35, № 2, с. 154–160, 2025. <https://doi.org/10.31108/2.2025.2.35.14>
- [7] О. В. Лозова, «Концептуальні та науково-методичні засади розвитку STEM-освіти», у *Світ інноваційних можливостей: актуальні питання розвитку STEM-освіти*; О. Є. Стрижак, Ю. І. Завалевський, Ред. 2023, с. 88–96. <https://doi.org/10.51707/978-617-7945-56-6>
- [8] О. В. Лозова, «Особистісна готовність вчителів до впровадження STEM-освіти: сучасні виклики та можливості», на *VI Всеукр. відкритому наук.-практ. онлайн-форумі Інноваційні трансформації в сучасній освіті: виклики, реалії, стратегії*. Київ, 2024, с. 157–160. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://is.gd/FphhkU> Дата звернення: Лют. 25, 2025.
- [9] О. В. Лозова, «Програма розвитку особистісної готовності вчителів до впровадження STEM-освіти», *Наукові інновації та передові технології. Серія «Управління та адміністрування», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Психологія», Серія «Педагогіка», № 2 (42), с. 2039–2050, 2025. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/19981/19955> Дата звернення: Черв. 09, 2025.*
- [10] О. І. Патрикеєва, С. Л. Горбенко, О. Л. Лозова, І. П. Василяшко, «Проблема розвитку природничо-математичної освіти (STEM освіти)», *Проблеми освіти*, № 2(95), с. 53–67, 2021. <https://doi.org/10.52256/2710-3986.2-95.2021.04>
- [11] М. І. Піддячий, «STEM-освіта: теоретико-методичні засади», на *VI Міжнар. наук.-практ. конференції Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи*. Львів, 2023, с. 19–20. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://is.gd/IOvJOi> Дата звернення: Лют. 25, 2025.
- [12] Н. І. Поліхун, І. А. Сліпухіна, І. С. Чернецький, К. Г. Постова, «Інтегроване навчання STEM: від предметності до трансдисциплінарності», у *Світ інноваційних можливостей: актуальні*

питання розвитку STEM-освіти; О. Є. Стрижак, Ю. І. Завалевський, Ред. 2023, с. 68–88. <https://doi.org/10.51707/978-617-7945-56-6>

- [13] В. В. Рибалка, *Психологія розвитку особистісної готовності педагогів до професійної діяльності*. Київ, Україна: Ін-т пед. освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України, 2022. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://is.gd/VNdqUc> Дата звернення: Лют. 10, 2025.
- [14] В. В. Рогоза, Ф. Г. Левченко та ін., *Методичні засади використання технологій STEM-освіти в гімназії*. Київ, Україна: Педагогічна думка, 2025. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://is.gd/zG2QBV> Дата звернення: Трав. 19, 2025.
- [15] В. П. Чудакова, «Пріоритетні аспекти дослідження феномену «Формування психологічної готовності особистості до інноваційної діяльності», на *Всеукр. наук. круглому онлайн-столу Стрес в житті сучасної особистості: надбання та втрата*; С. Д. Максименка, В. В. Турбан, Ред. Київ, 2023, с. 56–59. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://is.gd/tOXnhY> Дата звернення: Трав. 19, 2025
- [16] R. F. Bales, *Interaction process analysis. A Method for the Study of Small Groups*. Cambridge, MA: Addison-Wesley Press, 1951. [Online]. Available: <https://is.gd/8onOHN> Application date: January, 08, 2025.
- [17] K. Becker and K. Park, «Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students learning: A preliminary meta-analysis», *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, vol. 12, is. 5, pp. 23–38, 2011. [Online]. Available: <https://is.gd/feP5QW> Application date: January, 08, 2025.
- [18] N. Sulaeman, S. Efwinda, and P. D. A. Putra, «Teacher readiness in STEM education: Voices of Indonesian Physics teachers», *Journal of Technology and Science Education*, vol. 12, is. 1, pp. 68–82, 2022. [Online]. Available: <https://is.gd/HRIz3w> Application date: January, 08, 2025.
- [19] K. Y. Lin, C. J. Ku, H. T. Wei, et al. «Processes, challenges, and teacher roles in developing and implementing collaborative STEM curricula: case studies of two Taiwanese schools», *International Journal of STEM Education*, № 12, 2025. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00545-3>
- [20] T. R. Kelley and J. G. Knowles, «A conceptual framework for integrated STEM education», *International Journal of STEM Education*, vol. 3, is. 1, pp. 3–11, 2016. [Online]. Available: <https://is.gd/cf6Qh8> Application date: January, 15, 2025.
- [21] S. O. Rukoyah, A. Widodo, D. Rochintaniawati, «The analysis of teachers' readiness to develop science, technology, engineering and mathematics

(STEM) based teaching», *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1521(4), 2020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042043>

- [22] V. Voropayeva, M. Kabanets, and H. Stupak, «Collaborative Pedagogy: Cooperation and Mentoring in the Implementation of STEM Projects», in *27th International Conference on Interactive Collaborative Learning Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility*. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2025, vol. 1. [Online]. Available: <https://is.gd/i6cDXc> Application date: June, 11, 2025.
- [23] P. White, R. Tytler, J. Ferguson, J. Cripps Clark, *Methodological Approaches to STEM Education Research*. Cambridge Scholars Publishing, 2023, vol. 1. [Online]. Available: <https://is.gd/V0nyhD> Application date: January, 08, 2025.

Матеріал надійшов до редакції 17.06.2025 р.

PERSONAL READINESS OF TEACHERS TO IMPLEMENT STEM EDUCATION THROUGH THE PRISM OF INTERACTION AND COOPERATION: EMPIRICAL RESULTS OF THE STUDY

Oksana Lozova,

PhD candidate Department of Psychology and Personal Development

Educational and Scientific Institute of Management and Psychology

SIHE «University of Educational Management»;

Head of the STEM Education Department of the

DNU "Institute for Modernization of Educational Content".

Kyiv, Ukraine.

 <https://orcid.org/0000-0003-2394-3813>

o.lozova18@gmail.com

Annotation. The article highlights the urgent problem of developing teachers' personal readiness to implement STEM education in the context of modern challenges. It has been established that STEM education is a leading methodological paradigm that integrates natural sciences, technologies, engineering and mathematics, contributing to the formation of a holistic scientific worldview, the development of critical and systematic thinking, innovative creativity, as well as readiness to solve complex interdisciplinary problems. The article presents a theoretical analysis of the essence of the concepts of «interaction» and «cooperation» in professional activity, their importance as determinants of teachers' personal readiness to implement STEM education. Modern scientific researches on the psychological factors of teachers' personal readiness for professional

activity, in particular in the context of STEM education implementation, are analyzed. The methodological basis of the empirical study, which covered 962 teachers of general secondary education institutions, is defined and substantiated. It was found that most teachers demonstrate an average level of interaction in their professional activities. It is emphasized that teachers' self-assessment of their ability to cooperate in the context of STEM education is higher than the overall level of interaction in professional activities, which indicates that teachers are aware of the importance of joint efforts to implement STEM education. Attention is focused on the key psychological factors that, in the opinion of teachers, determine the effectiveness of interaction and cooperation (knowledge exchange, joint development of STEM lessons, overcoming professional difficulties, etc.) The article analyzes the obstacles and psychological barriers that complicate pedagogical interaction and cooperation for the implementation of STEM education. The conclusions of the article confirm that the successful implementation of STEM education requires systematic work on the development of teachers' cooperative skills and overcoming the identified problems. Prospects for further research on the in-depth study of psychological factors of personal readiness and the development of effective programs to support pedagogical interaction in the context of integrating STEM approaches are identified.

Keywords: STEM education; personal readiness of teachers to implement STEM education; professional activity; motivation; reflection; communication; interaction and cooperation in professional activity; personal development; professional development.

ПЕРЕКЛАД, ТРАНСЛІТЕРАЦІЯ / TRANSLATED AND TRANSLITERATED

- [1] O. I. Bondarchuk, «Psykhologichna pidhotovka kerivnykiv osvitnikh orhanizatsii do diialnosti v umovakh zmin: osnovni kontseptualni pidkhody», Visnyk pisliadyplomnoi osvity : zb. nauk. prats, № 8(21), s. 183–189, 2012. [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <https://is.gd/Xh13IZ> Data zvernennia: Sich. 10, 2025. (in Ukrainian).
- [2] O. V. Buturlina, «Innovatsiini modeli pidhotovky vchytelia do masovoho vprovadzhennia STEM-osvity v Ukraini», Naukovi ta osvitni vymiry pryrodnychkh nauk, s. 534-547, 2022. [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <http://dx.doi.org/10.30525/978-9934-26-289-0-24> Data zvernennia: Sich. 10, 2025. (in Ukrainian).

- [3] O. V. Vozniuk, «Analiz spivrobitnytstva i partnerstva», na nauk.-prakt. konf. Pedahohika partnerstva yak osnova rozvytku subiektiv osvithoi diialnosti v umovakh Novoi ukrainskoi shkoly. Zhytomyr, 2019, s. 1–3. [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <https://conf.zippo.net.ua/?p=363> Data zvernennia: Sich. 10, 2025. (in Ukrainian).
- [4] O. A. Dubaseniuk, «Partnerska vzaiemodiia yak bazova skladova komunikatyvnoi kompetentnosti maibutnikh pedahohiv v umovakh mahistratury», Visnyk Luhanskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka, pedahohichni nauky, № 1(349), ch. II, s. 17–24, 2022. [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/35602> Data zvernennia: Liut. 10, 2025. (in Ukrainian).
- [5] M. S. Korolchuk, V. M. Krainiuk, V. M. Marchenko, Psykholohiia: skhemy, oporni konspekty, metodyky; M. S. Korolchuk, Red. Kyiv, Ukraina : Elha, Nika-Tsentr, 2005. [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <http://194.44.152.155/elib/local/sk/sk682758.pdf> Data zvernennia: Liut. 10, 2025. (in Ukrainian).
- [6] O. V. Lozova, «Empirychne doslidzhennia vzaiemozviazku mizh stavlenniam vchyteliv ta yikh osobystisnoi hotovnistiu do vprovadzhennia STEM-osvity v profesiinii diialnosti», Orhanizatsiina psykholohiia. Ekonomichna psykholohiia, t. 35, № 2, s. 154–160, 2025. <https://doi.org/10.31108/2.2025.2.35.14> (in Ukrainian).
- [7] O. V. Lozova, «Kontseptualni ta naukovo-metodychni zasady rozvytku STEM-osvity», u Svit innovatsiinykh mozhlyvostei: aktualni pytannia rozvytku STEM-osvity; O. Ye. Stryzhak, Yu. I. Zavalevskiy, Red. 2023, s. 88–96. <https://doi.org/10.51707/978-617-7945-56-6> (in Ukrainian).
- [8] O. V. Lozova, «Osobystisna hotovnist vchyteliv do vprovadzhennia STEM-osvity: suchasni vyklyky ta mozhlyvosti», Innovatsiini transformatsii v suchasnii osviti: vyklyky, realii, stratehii, na VI Vseukr. vidkrytomu nauk.-prakt. onlain-forumi. Kyiv, 2024, s. 157–160. [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <https://is.gd/FphhkU> Data zvernennia: Liut. 25, 2025. (in Ukrainian).
- [9] O. V. Lozova, «Prohrama rozvytku osobystisnoi hotovnosti vchyteliv do vprovadzhennia STEM-osvity», Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnolohii. Seriia «Upravlinnia ta administruvannia», Seriia «Pravo», Seriia «Ekonomika», Seriia «Psykholohiia», Seriia «Pedahohika», № 2(42), s. 2039–2050, 2025. [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <http://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/19981/19955> Data zvernennia: Cherv. 09, 2025. (in Ukrainian).

- [10] O. I. Patrykeieva, S. L. Horbenko, O. L. Lozova, I. P. Vasylyashko, «Problema rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM osvity)», Problemy osvity, № 2(95), s. 53–67, 2021. <https://doi.org/10.52256/2710-3986.2-95.2021.04> (in Ukrainian).
- [11] M. I. Pidchiachyi, «STEM-osvita: teoretyko-metodychni zasady», na VI Mizhnar. nauk.-prakt. konferentsii Upravlinnia yakistiu v osviti ta promyslovosti: dosvid, problemy ta perspektyvy. Lviv, 2023, s. 19–20. [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <https://is.gd/I0vJOi> Data zvernennia: Liut. 25, 2025. (in Ukrainian).
- [12] N. I. Polikhun, I. A. Slipukhina, I. S. Chernetskyi, K. H. Postova, «Intehrovane navchannia STEM: vid predmetnosti do transdyplinarnosti», u Svit innovatsiinykh mozhlyvostei: aktualni pytannia rozvytku STEM-osvity; O. Ye. Stryzhak, Yu. I. Zavalevskyi, Red. 2023, s. 68–88. <https://doi.org/10.51707/978-617-7945-56-6> (in Ukrainian).
- [13] V. V. Rybalka, Psykholohiia rozvytku osobystisnoi hotovnosti pedahohiv do profesiinoi diialnosti. Kyiv, Ukraina : In-t ped. osvity i osvity doroslykh imeni Ivana Ziaziuna NAPN Ukrainy, 2022. [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <https://is.gd/VNdqUc> Data zvernennia: Liut. 10, 2025. (in Ukrainian).
- [14] V. V. Rohoza, F. H. Levchenko ta in., Metodychni zasady vykorystannia tekhnolohii STEM-osvity v himnazii. Kyiv, Ukraina : Pedahohichna dumka, 2025. [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <https://is.gd/zG2QBV> Data zvernennia: Trav. 19, 2025. (in Ukrainian).
- [15] V. P. Chudakova, «Priorytetni aspekty doslidzhennia fenomenu "Formuvannia psykholohichnoi hotovnosti osobystosti do innovatsiinoi diialnosti"», na Vseukr. nauk. kruhlomu onlain-stolu Stres v zhytti suchasnoi osobystosti: nadbannia ta vtrata; S. D. Maksymenka, V. V. Turban, Red. Kyiv, 2023, s. 56–59. [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <https://is.gd/tOXnhY> Data zvernennia: Trav. 19, 2025. (in Ukrainian).
- [16] R. F. Bales, Interaction process analysis. A Method for the Study of Small Groups. Cambridge, MA : Addison-Wesley Press, 1951. [Online]. Available: <https://is.gd/8onOHN> Application date: January, 08, 2025. (in English).
- [17] K. Becker and K. Park, «Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students learning: A preliminary meta-analysis», Journal of STEM Education: Innovations and Research, vol. 12, is. 5, pp. 23–38, 2011. [Online].

Available: <https://is.gd/feP5QW> Application date: January, 08, 2025 (in English).

- [18] N. Sulaeman, S. Efwinda, and P. D. A. Putra, «Teacher readiness in STEM education: Voices of Indonesian Physics teachers», *Journal of Technology and Science Education*, vol. 12, is. 1, pp. 68–82, 2022. [Online]. Available: <https://is.gd/HRLz3w> Application date: January, 08, 2025. (in English).
- [19] K. Y. Lin, C. J. Ku, H. T. Wei, et al. «Processes, challenges, and teacher roles in developing and implementing collaborative STEM curricula: case studies of two Taiwanese schools», *International Journal of STEM Education*, № 12, 2025. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00545-3> (in English).
- [20] T. R. Kelley and J. G. Knowles, «A conceptual framework for integrated STEM education», *International Journal of STEM Education*, vol. 3, is. 1, pp. 3–11, 2016. [Online]. Available: <https://is.gd/cf6Qh8> Application date: January, 15, 2025. (in English).
- [21] S. O. Rukoyah, A. Widodo, D. Rochintaniawati, «The analysis of teachers' readiness to develop science, technology, engineering and mathematics (STEM) based teaching», *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1521(4), 2020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042043> (in English).
- [22] V. Voropayeva, M. Kabanets, and H. Stupak, «Collaborative Pedagogy: Cooperation and Mentoring in the Implementation of STEM Projects», in *27th International Conference on Interactive Collaborative Learning Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility*. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2025, vol. 1. [Online]. Available: <https://is.gd/i6cDXc> Application date: June, 11, 2025. (in English).
- [23] P. White, R. Tytler, J. Ferguson, J. Cripps Clark, *Methodological Approaches to STEM Education Research*. Cambridge Scholars Publishing, 2023, vol. 1. [Online]. Available: <https://is.gd/V0nyhD> Application date: January, 08, 2025. (in English).

Retrieved June 17, 2025
Reviewed August 10, 2025
Published September 24, 2025

отримано
рецензовано
опубліковано



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

© Oksana Lozova, 2025