

УДК 377.004:37.012.3:37.03

[https://doi.org/10.33296/2707-0255-10\(19\)-22](https://doi.org/10.33296/2707-0255-10(19)-22)

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-1891-5482>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-0739-2794>

**Марина РОСТОКА<sup>1</sup>**

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу наукового інформаційно-аналітичного супроводу освіти, Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В. О. Сухомлинського, м. Київ, Україна

**Ольга ГЕРМАК<sup>2</sup>**

кандидат педагогічних наук, викладач-методист, Державний навчальний заклад «Криворізький центр професійної освіти металургії та машинобудування», м. Кривий Ріг, Україна

## STEM-МЕНЕДЖМЕНТ ПІДГОТОВКИ ЕЛЕКТРОМОНТЕРІВ В УМОВАХ ПОСТМОДЕРНОГО ПРОСТОРУ ОСВІТИ

**Анотація.** Автори розглядають актуальну проблему сучасного стану й визначають перспективи вдосконалення системи професійної освіти завдяки впровадженню нового інструментарію та засобів навчання, зокрема в контексті ідей STEM-освіти. Вони стверджують, що трансдисциплінарний підхід, що поєднує науку, передові технології, електротехніку й математику, а також пов'язані з цим ресурси, є найбільш ефективним у підготовці висококваліфікованих фахівців робітничих професій. Це один із сучасних трендів професійної педагогіки, який має на увазі змішане середовище навчання, і показує здобувачам професійної освіти (учням, студентам) як застосовується наукове знання й технічне мистецтво в повсякденному житті та на виробництві в поєднанні, на перший погляд, з неможливим. У статті розглянуто шляхи підвищення якості професійної підготовки майбутніх електромонтерів у педагогічному процесі закладу освіти, наведено стислий опис впровадження різновидів організації навчальної діяльності, від вирішення завдань методами електротехнічного моделювання до впровадження якісних специфічних електронних освітніх ресурсів.

Автори порушують проблему актуальності STEM-менеджменту в професійній освіті, в тому числі у підготовці електромонтерів, представляючи це як синтез науки, техніки, інженерії, математики та спецдисциплін енергетичного змісту. Також у статті визначено роль трансдисциплінарної

освіти в реалізації STEM-контексту з управління знаннями здобувачів енергетичної освіти, який стає пріоритетним напрямом освіти як такої взагалі, професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників – зокрема. Автори відзначають, що таким чином відбувається інноватизація підготовки висококваліфікованих кадрів для енергетичної галузі країни чим уможлиблюється задоволення потреб роботодавців як у робітничих, так і в науково-інженерних кадрах, які відіграють провідну роль у розвитку виробничого процесу й модернізації енергетики в нашій країні. Автори спираються на результати певного дослідження, де представлено стислий огляд трансдисциплінарних освітніх проєктів з реалізації STEM-технологій в професійній освіті. Вони наводять приклад запровадження STEM-підходу для розширення освітнього простору майбутніх електромонтерів, аналізують суть і зміст STEM-менеджменту професійної підготовки та визначають основні підходи до розроблення нових педагогічних технологій, характеризують певні умови проведення фахових трансдисциплінарних уроків зі спецтехнологій у підготовці електромонтерів.

**Ключові слова:** професійна освіта, STEM-освіта, STEM-підхід, STEM-знання, STEM-менеджмент, електромонтер, спецтехнології навчання, електротехніка, кваліфікований робітник.

**Вступ.** Сучасність, занурена у постмодерний простір, охоплена трансформаційною перебудовою світу завдяки постпандемійній революції у глобальному масштабі, кидає виклик за викликом й вимагає від освіти швидких відповідей. Звісно, що актуальності набуває й проблематика професійної підготовки кваліфікованих кадрів для забезпечення всіх галузей економіки країни, зокрема – енергетичної.

В умовах сьогодення професійна освіта має брати орієнтир на оновлення ресурсу підготовки кваліфікованих робітників, у тому числі й електромонтерів, на засадах запровадження сучасних трендів освіти й навчання, наприклад таких, як трансдисциплінарний підхід, адаптивне управління, STEM-менеджмент (STEM-управління знаннями), змішане навчання, дистанційний менторінг, електронна (цифрова) освіта, соціально-психологічна організація лояльності в освітньому середовищі, тощо. Вирішення проблематики підвищення якості (ефективності, результативності) підготовки електромонтерів у закладах професійної

освіти є ключовим фактором удосконалення шляхом інноватизації змісту навчання, що спонукає на створення нових моделей забезпечення педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників.

Звісно, що посткарантинне середовище вимагає онлайн трансляції навчального матеріалу, що вкрай не влаштовує а ні педагогічних працівників, а ні здобувачів освіти, які прагнуть до практичного засвоєння трудових прийомів. Проте вихід з такого стану має бути забезпечений практико орієнтованим змістом й ефективним електронним ресурсом задля проведення виробничих дослідів та опанування певних компетенцій енергетичного профілю у дистанційному форматі. Тут як раз доцільним має стати впровадження специфічних спеціальних електротехнічних технологій, сфокусованих у певні електронні освітні ресурси (далі – ЕОР). До того ж явним аспектом і потребою в цьому є й те, що у майбутніх електромонтерів потрібно сформувати як професійну, так і трансдисциплінарну компетентність. Це обумовлено викликами глобалізованого простору й потребами роботодавців у кваліфікованих робітниках нової генерації, котрі володітимуть сучасними провідними виробничими технологіями. Дійсно, таких результатів можна досягнути за врахуванням STEM-контексту в професійній підготовці майбутніх електромонтерів та застосуванням у цьому ключі технології STEM-менеджменту на адаптивних засадах.

**Аналіз останніх публікацій і досліджень.** Професійна підготовка робітничих кадрів засобами STEM-освіти наразі є найбільш поширеною у розвинених країнах світу. Так тож ця освітня система приводить до єдності науку, технології, інженерію та математику. Саме такий комплексний підхід дає змогу формувати особистість кваліфікованого фахівця, здатного успішно конкурувати в умовах прискореного науково-технічного прогресу

та швидких змін в економіці. Концептуальні підходи та методи STEM-освіти у системі професійної підготовки обґрунтовано висвітлені у працях вітчизняних і зарубіжних вчених [3; 4; 8; 9]. Також у «Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки» наголошується на тому, що ключовими напрямками державної політики в галузі професійної освіти мають стати оновлення законодавчо-нормативної бази професійної освіти, адекватної вимогам часу, з метою приведення структури і змісту вищої освіти у відповідність до європейських стандартів, а також модернізація структури, змісту й організації професійної освіти на засадах компетентнісного підходу, переорієнтації змісту освіти на цілі сталого розвитку; розуміння того, що сучасний ринок праці вимагає від особи з професійною освітою не лише глибоких теоретичних знань, а й здатності самостійно їх застосовувати в нестандартних, постійно змінюваних виробничих і життєвих ситуаціях [5].

У той же час, розробленню ідей STEM-освіти присвячено чимало наукових праць, серед яких роботи таких дослідників, як: П. Атаманчук, І. Василяшко, Н. Гончарова, Л. Клименко, О. Кузьменко, О. Мартинюк, Н. Поліхун, І. Чернецький та ін. У цьому векторі пропонуємо звернути увагу на твердження вітчизняної дослідниці О. Кузьменко, яка у дисертаційній роботі наголошує на тому, що «STEM виник у наслідок вивчення розвитку хвильових циклів та їх накладання, його функції дозволяють зарахувати STEM до суб'єкт-об'єктних груп інновацій, які закономірно проникли в різні галузі, зокрема й в освітянську, та визначають закономірності розвитку» [4, с. 72]. Проте зауважимо, що науковцями не достатньо широко розкрито проблему STEM-менеджменту (STEM-управління знаннями), зокрема у професійній освіті, що є на сьогодні одним із основних питань підготовки кваліфікованих робітників в умовах постмодерного простору освіти. Причому, в основу STEM-

менеджменту, на нашу думку, доцільним буде покласти постулати теорії й практики адаптивного управління в освіті, а також забезпечити адаптивну реалізацію методології трансдисциплінарного підходу. Відтак, адаптивне управління в освіті в цьому контексті розглядають науковці Громадської організації «Школа адаптивного управління соціально-педагогічними системами» під керівництвом професора Г. Єльнікової. Як справедливо наголошує Г. Єльнікова «для здійснення адаптації суб'єкта до оточення й взаємної адаптації оточення до суб'єкта, без чого неможлива комфортна життєдіяльність людини, необхідно спиратися на певні закономірності й використовувати відповідні принципи адаптивного управління». Вчена стверджує, що з позиції синергетики ми виділяємо чотири етапи спрямованої самоорганізації: дестабілізаційний, орієнтаційний (включає дисипативний та кооперативний підетапи), організаційний та результативний, які характеризуються певними процесами, що приводять до конкретного результату, а саме змін при нововведенні, що завжди відбувається при STEM-освіті [2]. На нашу думку, як один із різновидів трансдисциплінарного підходу, STEM має адаптувати в єдиний формат набуття знань з навчальних дисциплін й поза дисциплінами, навчити здобувачів освіти шукати й адаптувати різноманітні отримані знання до вирішення виробничих ситуацій. Навчитись ними управляти у будь-якому середовищі – життєвому чи професійному.

**Формулювання цілей статті** враховує основні положення STEM-освіти, які розкривають синтез науки, техніки, інженерії, математики, а також технічного мистецтва. Тому **на меті статті** встановлено – визначити роль трансдисциплінарної освіти в реалізації STEM-менеджменту в професійній підготовці майбутніх електромонтерів, який стає пріоритетним напрямом вдосконалення професійної освіти й навчання в умовах постмодерного простору.

---

**Виклад основного матеріалу.** В Україні поступово набуває поширення STEM-освіта, зокрема проводяться трансдисциплінарні науково-практичні конференції, семінари та форуми, створюються STEM-центри, набуває поширення як методологія, так і практикологічність цього контексту.

Слід відмітити, що професійна школа досить уповільно реагує на виклики часу, що стосуються необхідності стрімкого реагування на трансформаційну перебудову підготовки майбутніх кваліфікованих робітників у тренді сучасності. Традиційна, сформована ще за радянських часів, система професійно-технічної освіти не завжди здатна на швидке введення новітніх педагогічних технологій у практику діяльності відповідних закладів освіти. Це обумовлює важливість наукового осмислення й обґрунтування технології STEM-менеджменту, у т.ч. що стосується професійної підготовки здобувачів освіти з енергетичних спеціальностей.

Справді STEM-контекст для майбутніх електромонтерів має бути заснований на ідеях унікальності й специфіки їхнього навчання із застосуванням трансдисциплінарного (прикладного) підходу. Замість того, щоб вивчати окремо кожен з трьох нормативних навчальних дисциплін – електротехніка, спеціальна технологія та електроматеріалознавство, STEM трансдисциплінує їх в єдину логічно-семантичну структуру формування професійної компетентності електромонтера, формуючи трансдисциплінарне бачення, а значить й трансдисциплінарну компетентність робітника безпосередньо як особистості людини. STEM-контекст наповнення практичних занять має демонструвати майбутнім електромонтерам шляхи застосування науково-технічних знань у реальному професійному житті. На кожному уроці потрібно їм дати змогу розробляти, конструювати й розвивати продукти сучасної індустрії.

Здобувачі енергетичної освіти вивчатимуться у конкретному проєкті, в результаті чого своїми руками створюватимуть прототип реального виробничого продукту. Наведемо низку прикладів.

Приклад 1. Майбутні електромонтери як справжні фахівці, навіть як, інженери можуть спроектувати та побудувати квадрокоптер. У ході цього, вони знайомляться з такими поняттями як «процес інженерного дизайну», «кут пуску», «тиск», «сила протягу», «сила тертя», «траєкторія» і «координатна вісь» тощо.

Приклад 2. Робота у проєкті «Розумний будинок» є одним із етапів формування трансдисциплінарної компетентності майбутніх електромонтерів у режимі «інформатика ↔ виробниче навчання ↔ фізика + електротехніка ↔ математика + креслення». Тут спочатку виконується завдання, отримане на уроці інформатики. Це відбувається таким чином. Здобувачі освіти (учні) об'єднуються у групи, кожна з яких має обмірковувати своє бачення можливостей створення «Розумного будинку» (забезпечення харчування моделі будинку за допомогою сонячної батареї, налаштування датчиків руху, датчиків CO<sub>2</sub>, вологості й температури повітря, автоматичного закриття й відкриття дверцят і вікон, автоматичного освітлення й сигналізації). Далі, на уроках виробничого навчання кожна група самостійно розробляє проєкт будинку майбутнього (дизайн, кількість поверхів, наявність тераси, допоміжних будівель). У свою чергу, досліді з датчиками для правильного налаштування проводять на уроках електротехніки й фізики. А точність архітектурних розрахунків перевіряють на уроках математики й креслення. Підбір необхідної електроніки, розроблення й виготовлення корпусу, збір всіх складових в єдиний пристрій та аналіз ергономічності відбуваються на уроці спецтехнології електромонтерів. Значущим фактором є визначення терміну виконання проєкту, наприклад, педагог встановлює, що за 10 уроків по

кожному із задіяних предметів, приблизно за 6–9 місяців, має бути виконано це завдання. Зауважимо, що буде доречно, якщо процесом реалізації таких навчальних проєктів буде керувати викладач спеціальних предметів (спецтехнології електромонтерів, електротехніки та електроматеріалознавства). Проте, необхідним і важливим є присутність у команді колег – викладачів інформатики, фізики, креслення – без яких ефективність реалізації проєкту буде не достатньою. Тобто команда викладачів має здійснити STEM-менеджмент, має раціонально забезпечити ресурс STEM-управління знаннями майбутніх електромонтерів.

Варто відзначити, що для викладання STEM-уроків та облаштування навчально-виробничих центрів у закладах професійної освіти, на нашу думку, необхідно мати відповідне фахове обладнання, а саме такі дидактичні комплекти, як: мікроконтролери, електронні компоненти й програмовані електронні модулі для моделювання, дослідів і робототехніки; 3D-принтери для моделювання й графіки; цифровий фрезерний верстат для моделювання, конструювання та фрезерування; голографічний екран з відеокамерою, фоном і проектором для створення голографічних навчальних відео. Програми зі STEM-контекстом спрямовані на розвиток критичного мислення, що уможливорює для майбутніх електромонтерів раціональне вирішення встановлених навчально-виробничих задач. Це вкрай необхідно для подолання труднощів на сучасному етапі розвитку виробничих технологій в реальному професійному бутті, від опанування яких залежить в майбутньому життєвий та професійний шлях здобувачів освіти [1]. Адже, у процесі навчання здобувачі енергетичної освіти мають не лише оволодіти системою теоретичних знань, а й логічно отримати необхідні для майбутньої діяльності за фахом практичні уміння та навички, набути так звані професійні компетенції, що передбачають творчий підхід до



виконання професійних завдань, здатність розробляти новий інженерний продукт та втілювати його у реальне виробництво.

Справді, одне з головних питань професійної підготовки майбутніх електромонтерів тісно пов'язане з трансдисциплінарним практико-орієнтованим навчанням. Розвиток трансдисциплінарних взаємозв'язків уможливорює підвищення рівня мотивації здобувачів освіти, поглиблення їхніх знань про майбутню професійну діяльність, готує їх до опанування профільних навчальних предметів з врахуванням випереджального розвитку як освіти, так й виробничих технологій. Цікавим прикладом в цьому сенсі може слугувати зарубіжний досвід італійських колег із запровадження в практику освітніх проєктів Stem\*Lab в Італії, зокрема, проєкту «Виявлення мотивації передавання емоцій» («Scoprire Trasmettere Emozionare Motivare»), що було обрано Con i Bambini Impresa Sociale як складова Фонду для боротьби з бідністю в освіті дітей. На меті цього проєкту є створення відкритого контексту за використанням інноваційної методології STEM-навчання щодо вдосконалення технологій мотивування учнівства з подолання освітньої занедбаності й бідності та залучення дітей до неформального навчання [7, с. 173]. Професор Г. Єльнікова для свідомого проведення змін у власній діяльності пропонує застосувати принцип адаптивного управління «продуктивна мотивація». Це «мотивація, що полягає у формуванні такої основи, яка дає змогу працювати без зовнішніх важелів примусовості. Тобто праця переходить із зовні керованої у мотивовану, яка виконується за доброю волею». Учена наголошує, що «це знімає опір, який має місце при будь-якій мірі примусовості, вивільнені сили спрямовуються на підвищення якості праці (реалізує мотиваційну складову впровадження STEM-освіти)» [3]. Враховуючи контингент здобувачів освіти, що здійснюють щороку вступ на навчання за професією у заклади

---

професійної (професійно-технічної) освіти, можна вважати за доцільний приклад вивчення STEM-досвіду вище згаданих дослідників.

Зазначимо, що саме трансдисциплінарні взаємозв'язки пробуджують інтерес до суміжних галузей знань і дозволяють по-новому осмислити вивчені теоретичні та практичні матеріали – це є найважливішою формою пізнавальної діяльності здобувачів освіти у системі їхнього професійного навчання, побудованої за принципами STEM-освіти [5]. Саме STEM-підготовка майбутніх фахівців до функціонування в галузі високих технологій, зокрема у мережевому професійному середовищі, вимагає застосування в освітньому процесі закладу методології навчання учнів пошуку та засвоєнню нових знань, особливо таких, що пов'язані з їхньою майбутньою професійною діяльністю; технологій випереджального розвитку (освітніх, комп'ютерних, ІКТ та ін.), що забезпечують формування інноваційної трансдисциплінарної компетентності майбутнього професіонала, в основу якої покладено інтелектуальний її компонент; знання техніко-технологічних новинок інжинірингу, високотехнологічних досягнень інженерії; математичних обґрунтувань, підтверджень і методик, які уможливають створення загальнодержавної мережевої інформаційно-аналітичної системи оцінювання досягнень учнів як бази даних, зосередженні уваги дослідників на вивченні потенціалу учнівської молоді в STEM-середовищі закладу освіти. До того ж змішана парадигма STEM-навчання дозволяє здобувачам освіти засвоїти не тільки важливі теоретико-практичні аспекти майбутньої професійної діяльності, а й озброює їх методикою застосування наукового знання в повсякденному житті людини [6, с. 64].

Як вже говорилося вище, занурення світового суспільства у постпандемічну ситуацію, спричинило трансформаційні виклики постмодерного простору освіти й до підготовки кваліфікованих кадрів,

зокрема – електромонтерів. У цьому сенсі, актуалізовано проблему онлайн навчання енергетичним професіям. Для таких професій, потребуючих суто прикладного підходу задля забезпечення якості навчання, важливим є застосування специфічних ЕОР. Саме ЕОР мають заповнити дистанційну нішу онлайн-уроків та уможливають проведення комп'ютерних дослідів, котрі стало неможливим провести в реальному часі під час карантину COVID-19, що дає змогу здобувачам освіти організувати й проводити власні електронні дослідження дистанційно. Також, у руслі наповнення STEM-контексту різноманітним дидактичним змістом з викладання спецтехнології енергетичного спрямування, викладач застосовує технології STEM-менеджменту ЕОР. Адже управляти знаннями на відстані, тим самим надавати компетентні консультації для здобувачів освіти, можна завдяки правильній організації STEM-менеджменту з врахуванням положень адаптивного управління в освіті.

У цьому векторі, одним із авторів нашої статті запропоновано низку трансдисциплінарних відкритих STEM-уроків (у т.ч. й онлайн), зокрема з фахових дисциплін – «Подорож країною «Електрика», «Управління освітленням з двох місць», «Заземлення – будова, принцип дії, монтаж заземлювача», «Розв'язування задач на розрахунок електроенергії, що споживається побутовими електроприладами», «Будова та принцип дії напівпровідників. Напівпровідникові прилади: діоди, транзистори». Суто трансдисциплінарні уроки відбулися за напрямками: «Розв'язування задач з теми «Трансформатори», «Альтернативні джерела енергії і засоби їх використання», «Зварювальний трансформатор. Будова та принцип дії», «Пуск електродвигуна з короткозамкнутим ротором змінного струму через неперверсивний магнітний пускач». Зміст цих уроків сфокусовано в авторську збірку «Відкриті уроки професійної підготовки кваліфікованих робітників енергетичного профілю: методичний посібник для педагогічних працівників

зкладів професійної (професійно-технічної) освіти». До посібника входить перелік і методичний зміст уроків як STEM-навчальний план для майбутніх електромонтерів, заснований на ідеях навчання здобувачів освіти із застосуванням трансдисциплінарного підходу. Подібний підхід диктує необхідність роботи учнів з інформацією, самостійно сформованої у вигляді освітньої продукції, такої як ЕОР для професії електромонтер [2, с. 3–5]. На нашу думку, для організації й проведення таких уроків викладачеві потрібно володіти певними знаннями зі STEM-менеджменту, вміти направляти пізнавальний рух майбутнього електромонтера у необхідному задля забезпечення його індивідуальної траєкторії з формування й розвитку трансдисциплінарної й професійної компетентностей.

**Висновки.** Отже, STEM-менеджмент передбачає цілісну систему управління освітнім процесом у підготовці майбутніх електромонтерів на засадах трансдисциплінарного підходу й адаптивного підходів, тобто забезпечує єдність навчання та засобів практичного втілення технологій управління знаннями на адаптивних засадах. Тим самим, побудована на адаптивних засадах STEM-менеджменту, підготовка електромонтерів уможливорює раціональну організацію навчання, підвищення мотивації та сприяє формуванню трансдисциплінарної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників енергетичної галузі – електромонтерів, здатних конкурувати в умовах глобалізованого постмодерного простору, котрий забезпечує адекватні швидкі зміни економічної ситуації в Україні.

Таким чином, підводячи ризик всього вищесказаного, можна відзначити, що потреба у забезпеченні STEM-менеджменту підготовки електромонтерів в умовах постмодерного простору освіти – актуальна та її розв'язання віддзеркалюється результативністю навчання: в учнів розвиваються здібності та з'являються можливості вирішувати в повсякденному житті реальні проблеми, а в майбутньому вони мають стати

професіоналами високо технологічних виробництв, фахівцями із забезпечення реалізації сучасних електротехнологій. Це покликана зробити STEM-освіта, головна мета якої полягає в реалізації державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про освіту» щодо посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх освітніх рівнях. Незважаючи на те, що в науці немає меж, важливо зростити висококомпетентного фахівця, людину нової генерації, яка привнесиме користь своїй державі.

### **Використані джерела**

1. Гермак О. Л. (2017). STEM-технології в професійній підготовці майбутніх електромонтерів. *Наукові записки Малої академії наук України. Серія: Педагогічні науки*: зб. наук. праць; [редкол. : С. О. Довгий (голова), О. Є. Стрижак, О. В. Лісовий та ін.]. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України. Вип. 9. С. 86–91.

2. Гермак О. Л. (2018) Відкриті уроки професійної підготовки кваліфікованих робітників енергетичного профілю: методичний посібник для педагогічних працівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти. Кривий Ріг. 107 с.

3. Єльнікова Г. В. (2018) STEM-освіта в контексті адаптивного підходу. *Адаптивне управління: теорія і практика, Серія «Педагогіка»*. Вип. 4 (7). URL : <https://amtp.org.ua/index.php/journal/article/view/11>.

4. Кузьменко О. С. (2019) Теоретичні і методичні засади навчання фізики студентів технічних закладів вищої освіти на основі технологій STEM-освіти : дис. ... д. пед. н. : 13.00.02 / Ольга Степанівна Кузьменко. Кропивницький: Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка МОН України. 622 с. URL : [https://www.cuspu.edu.ua/images/autoreferats/2020/m03/dis\\_KuzmenkoOS.pdf](https://www.cuspu.edu.ua/images/autoreferats/2020/m03/dis_KuzmenkoOS.pdf).

5. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. URL : <http://guonk.gov.ua/content/documents/16/1517/Attaches/4445>.

6. Ростока М. Л. (2017). STEM-підхід у контексті формування інтелектуального потенціалу України. *Наукові записки Малої академії наук України. Серія «Педагогічні науки»*: зб. наук. праць; [редкол. : С. О. Довгий (голова), О. Є. Стрижак, О. В. Лісовий та ін.]. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України. Вип. 10. С. 60–67.

7. Ростока М. Л. (2020) Освіта майбутнього в контексті STEM-досвіду Італії (інформаційно-аналітичні дані) / М. Л. Ростока,

А. І. Ростокі // *Актуальні аспекти розвитку STEM-освіти у навчанні природничо-наукових дисциплін*: зб. матер. 3-й Міжнар. наук.-практ. конференції (м. Кропивницький, 14.05.–15.05.2020 р.); [за заг. ред. Н. О. Гончарової, О. С. Кузьменко, В. В. Фоменка]. Кропивницький : Видво Льотної академії НАУ, 2020. С. 170–176. 236 с.

8. Kesidou S. (2004). Supporting Goals-Based Learning with STEM Outreach (AAAS Project 2061) / S. Kesidou, M. Koppal // *Journal of STEM Education*. Вип. 5 (34). Р. 5–16.

9. Lynch S. (2014). *Inclusive STEM High Schools: Promise for New School Communities and Democratizing STEM*. Washington, DC: The George Washington University, Graduate School of Education and Human Development. URL : [https://www.narst.org/annual\\_conference/presidential\\_address\\_sharon\\_lynch.pdf](https://www.narst.org/annual_conference/presidential_address_sharon_lynch.pdf).

### Referenses

1. Germak O. L. (2017). STEM-tekhnologii v profesiinii pidhotovtsi maibutnikh elektromonteriv. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy. Serii: Pedahohichni nauky*: zb. nauk. prats; [redkol. : S. O. Dovhyi (holova), O. Ye. Stryzhak, O. V. Lisovyi ta in.]. Kyiv: Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy. Vyp. 9. S. 86–91.

2. Germak O. L. (2018) *Vidkryti uroky profesiinnoi pidhotovky kvalifikovanykh robitnykiv enerhetychnoho profiliiu*: metodychnyi posibnyk dlia pedahohichnykh pratsivnykiv zakladiv profesiinnoi (profesiino-tekhnichnoi) osvity. Kryvyi Rih. 107 s.

3. Yelnykova H. V. (2018) STEM-osvita v konteksti adaptivnoho pidkходу. *Adaptivne upravlinnia: teoriia i praktyka, Serii «Pedahohika»*. Vyp. 4 (7). URL : <https://amtp.org.ua/index.php/journal/article/view/11>.

4. Kuzmenko O. S. (2019) *Teoretychni i metodychni zasady navchannia fizyky studentiv tekhnichnykh zakladiv vyshchoi osvity na osnovi tekhnologii STEM-osvity*: dys. ... d. ped. n.: 13.00.02 / Olha Stepanivna Kuzmenko. Kropyvnytskyi: Tsentralnoukrainskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Volodymyra Vynnychenka MON Ukrainy. 622 s. URL : [https://www.cuspu.edu.ua/images/autoreferats/2020/m03/dis\\_KuzmenkoOS.pdf](https://www.cuspu.edu.ua/images/autoreferats/2020/m03/dis_KuzmenkoOS.pdf).

5. Natsionalna stratehiia rozvytku osvity v Ukraini na 2012–2021 roky. URL : <http://guonk.gov.ua/content/documents/16/1517/Attaches/4445>.

6. Rostoka M. L. (2017). STEM-pidkhid u konteksti formuvannia intelektualnogo potentsialu Ukrainy. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy. Serii «Pedahohichni nauky»* : zb. nauk. prats; [redkol. : S. O. Dovhyi (holova), O. Ye. Stryzhak, O. V. Lisovyi ta in.]. Kyiv : Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy. Vyp. 10. S. 60–67.

7. Rostoka M. L. (2020). Osvita maibutnoho v konteksti STEM-dosvidu Italii (informatsiino-analitychni dani) / M. L. Rostoka, A. I. Rostoka // *Aktualni aspekty rozvytku STEM-osvity u navchanni pryrodnycho-naukovykh dystsyplin: zb. mater. 3-y Mizhnar. nauk.-prakt. konferentsii* (m. Kropyvnytskyi, 14.05.–15.05.2020 r.); [za zah. red. N. O. Honcharovoi, O. S. Kuzmenko, V. V. Fomenka]. Kropyvnytskyi: Vyd-vo Lotnoi akademii NAU, 2020. S. 170–176. 236 s.

8. Kesidou S. (2004). Supporting Goals-Based Learning with STEM Outreach (AAAS Project 2061) / S. Kesidou, M. Koppal // *Journal of STEM Education*. Вип. 5 (34). P. 5–16.

9. Lynch S. (2014). *Inclusive STEM High Schools: Promise for New School Communities and Democratizing STEM*. Washington, DC: The George Washington University, Graduate School of Education and Human Development. URL : [https://www.narst.org/annual\\_conference/presidential\\_address\\_sharon\\_lynch.pdf](https://www.narst.org/annual_conference/presidential_address_sharon_lynch.pdf).

### **Марина РОСТОКА**

кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник отдела научного информационно-аналитического сопровождения образования, Государственная научно-педагогическая библиотека Украины имени В. А. Сухомлинского, г. Киев, Украина

### **Ольга ГЕРМАК**

кандидат педагогических наук, преподаватель-методист энергетических дисциплин, Государственное учебное заведение «Криворожский центр профессионального образования металлургии и машиностроения», г. Кривой Рог, Украина

## **STEM-МЕНЕДЖМЕНТ ПОДГОТОВКИ ЭЛЕКТРОМОНТЕРОВ В УСЛОВИЯХ ПОСТМОДЕРНИСТСКОГО ПРОСТРАНСТВА ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация.** Авторы рассматривают актуальную проблему современного состояния и определяют перспективы совершенствования системы профессионального образования благодаря внедрению нового инструментария и средств обучения, в частности в контексте STEM-образования. Они утверждают, что трансдисциплинарный подход, объединяющий науку, передовые технологии, электротехнику и математику, а также связанные с этим ресурсы, является наиболее эффективным при подготовке высококвалифицированных специалистов рабочих профессий, что доказано мировой научно-образовательной практикой. Это один из трендов профессиональной педагогики, который

подразумевают смешанную среду обучения, и показывает соискателям профессионального образования (учащимся, студентам) как применяется научное знание и техническое искусство в повседневной жизни и на производстве в сочетании, на первый взгляд, с невозможным.

В статье рассмотрены пути повышения качества профессиональной подготовки будущих электромонтеров в образовательном процессе учебного заведения, приведено описание внедрения разновидностей организации учебной деятельности, от решения задач методами электротехнического моделирования до внедрения качественных специфических электронных образовательных ресурсов.

Авторы делают попытку раскрытия основных положений STEM-менеджмента в профессиональном образовании, в том числе в профессиональной подготовке будущих электромонтеров, представляя это как синтез науки, техники, инженерии, математики и специальных дисциплин энергетического содержания. Также в статье определена роль трансдисциплинарного образования в реализации STEM-контекста по управлению знаниями соискателей энергетического образования, что становится приоритетным направлением образования как такового вообще, профессиональной подготовки будущих квалифицированных рабочих – в частности. Отмечено, что таким образом происходит обновление подготовки высококвалифицированных кадров для энергетической отрасли страны, становится возможным удовлетворение потребностей работодателей, как в рабочих, так и в научно-инженерных кадрах, которые играют ведущую роль в развитии производственного процесса и модернизации энергетики в нашей стране.

Авторы опираются на результаты определенного исследования, где представлены краткий обзор трансдисциплинарных образовательных проектов по реализации STEM-технологий в образовании. Они приводят пример внедрения STEM-подхода по расширению образовательного пространства будущих электромонтеров. Ними проанализировано содержание STEM-образовательного менеджмента в профессиональной подготовке электромонтеров, определены основные подходы по разработке новых педагогических технологий, наведены характеристики определенных условий при проведении трансдисциплинарных (интегрированных) уроков специальных технологий в подготовке электромонтеров.

**Ключевые слова:** профессиональное образование, STEM-образование, STEM-подход, STEM-знания, STEM-менеджмент, электромонтер, специальная технология обучения, электротехника, квалифицированный рабочий.



---

**Marina ROSTOKA**

Ph.D of Pedagogical Sciences, Senior Researcher of the Department of Scientific Information and Analytical Support of Education,  
B. O. Sukhomlynskyi State Scientific and Pedagogical Library of Ukraine,  
Kiev, Ukraine

**Olga GERMAK**

Ph.D of Pedagogical Sciences, Teacher-Methodologist of the State Educational Institution «Kryvyi Rih Center for Vocational Education of Metallurgy and Mechanical Engineering», Kryvyi Rih, Ukraine

**STEM-management in the Training an Fitters Electrical  
in the Postmodern Educational Space**

**Abstract.** The authors consider the actual problem of the current state and determine the prospects for improving the vocational education system through the introduction of new tools and teaching aids, in particular in the context of STEM education. They argue that a transdisciplinary approach that combines science, advanced technology, electrical engineering and mathematics, as well as related resources, is the most effective in training highly qualified blue-collar professionals, which has been proven by world scientific and educational practice. This is one of the trends in professional pedagogy, which implies a mixed learning environment, and shows applicants for vocational education (pupils, students) how scientific knowledge and technical art are applied in everyday life and in production, in combination, at first glance, with the impossible.

The article discusses ways to improve the quality of professional training of future electricians in the educational process of an educational institution, describes the introduction of varieties of organization of educational activities, from solving problems by methods of electrical modeling to the introduction of high-quality specific electronic educational resources. The authors make an attempt to reveal the main provisions of STEM management in vocational education, including in the professional training of future Fitters Electrical, presenting it as a synthesis of science, technology, engineering, mathematics and special disciplines of energy content. The article also defines the role of transdisciplinary education in the implementation of the STEM context for knowledge management of applicants for energy education, which is becoming a priority area of education as such in general, professional training of future skilled workers in particular. It is noted that in this way, the training of highly qualified personnel for the country's energy industry is being updated, it becomes possible to meet the needs of employers, both in workers and in

---

scientific and engineering personnel, who play a leading role in the development of the production process and modernization of the energy sector in our country.

The authors rely on the results of a certain study, which provides a brief overview of transdisciplinary educational projects for the implementation of STEM technologies in education. They give an example of the introduction of a STEM approach to expand the educational space of future Fitters Electrical. They analyzed the content of STEM-educational management in the professional training of electricians, identified the main approaches to the development of new pedagogical technologies, and introduced the characteristics of certain conditions when conducting transdisciplinary (integrated) lessons of special technologies in the training of Fitters Electrical.

**Key words:** Vocational Education, STEM-education, STEM-approach, STEM-knowledge, STEM-management, Fitters Electrical, Special Training Technology, Electrical Engineering, Skilled Worker.