

# ПРОФЕСІЙНА ПЕДАГОГІКА

УДК 378.09:004  
DOI 10.25128/2415-3605.21.2.9

НАДІЯ БАЛИК

<https://orcid.org/0000-0002-3121-7005>  
nadbal@tnpu.edu.ua  
кандидат педагогічних наук, доцент  
Тернопільський національний педагогічний  
університет імені Володимира Гнатюка  
вул. Максима Кривоноса, 2, м. Тернопіль

ГАЛИНА ШМИГЕР

<https://orcid.org/0000-0003-1578-0700>  
shmyger@tnpu.edu.ua  
кандидат біологічних наук, доцент  
Тернопільський національний педагогічний  
університет імені Володимира Гнатюка  
вул. Максима Кривоноса, 2, м. Тернопіль

## STEM-ОСВІТА В КОНТЕКСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІЧНИХ КАДРІВ

*Зазначено, що STEM-освіта є одним із важливих напрямів освітньої реформи XXI ст. Зосереджено увагу на ініціативах, які робляться в STEM-навчанні та вимагають вироблення моделі реформування освіти, що відповідає сучасним запитам суспільства. Запропонований освітній сценарій підтверджує гіпотезу, що лежить в основі цього дослідження, а саме: необхідність реформування існуючої моделі підготовки педагогічних кадрів у напрямку від класичної освіти до інноваційної STEM-освіти. Встановлено, що інституції та науковці здійснюють пошук освітніх підходів для підготовки молодих людей до вирішення реальних проблем навколишнього світу і формування навичок у сфері перспективних технологій. Підтверджено, що STEM-освіта найкраще впроваджується через поєднання різних її рівнів: формального, неформального, інформального. Запропоновано основні складові моделі підготовки педагогічних кадрів у галузі STEM, яка включає: створення науково-дослідного STEM-центру, освітню політику (концептуальні та методологічні засади STEM), підвищення інтенсивності комунікацій з теми STEM-освіти, просування уявлень про STEM-освіту серед широкої громадськості, підвищення кваліфікації педагогів і залучених до освіти практиків. У дослідженні з метою перевірки цієї моделі на практиці, здійсненому впродовж 2016–2020 років, встановлено, що основними показниками результатів впровадження STEM-освіти в університеті є: активна участь викладачів, студентів, учителів, учнів у різних формах STEM-навчання, цікавість до STEM-проектів і STEM-практик.*

**Ключові слова:** STEM-освіта, STEM-практики, модель, реформування освіти, педагогічна освіта, педагогічні кадри.

NADIYA BALYK

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
2 Maksym Kryvonis Str., Ternopil

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
2 Maksym Kryvonis Str., Ternopil

## STEM EDUCATION IN THE CONTEXT OF FUTURE PEDAGOGICAL STAFF TRAINING

*STEM education is one of the important directions of educational reform of the XXI century. The article focuses on modern initiatives that are made in the field of STEM learning and require the development of a model of education reform that responds modern needs of society. It is noted that the proposed educational scenario confirms the hypothesis underlying this study, namely, the need to reform the existing model of educational staff training in the direction from classical education to innovative STEM education. It is substantiated that the issues of STEM education are not only issues and problems in the field of natural and mathematical sciences, engineering, advanced technologies, but also, first of all, educational policy, methodology, management and organization of activities. It is confirmed that STEM education is best implemented through a combination of its different levels: formal, non-formal, informal. The article proposes mechanisms of reforming pedagogical education for the introduction of STEM education at the Pedagogical University with aim of the training of educators of the new formation and the main components of this model. The model of pedagogical staff training includes: creation of scientific and research STEM centre, educational policy (conceptual and methodological developments of education reform model in STEM direction), increase of communication intensity on STEM education topic, promotion of STEM education ideas among the general public, increase of educators' qualifications and practitioners involved in education. A study was conducted to test this model in practice during 2016-2020. STEM-education in Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University (TNPU) was implemented taking into account the updating of the content of educational and professional programs in accordance with the requirements of the labour market, personal approach, formation of competencies and skills in the field of advanced technologies. It is established that the main indicators of the results of STEM education implementation at the university are: active participation of pupils, students, teachers in various forms of STEM training in the STEM centre of the Faculty of Physics and Mathematics of TNPU, growing interest in STEM projects and STEM practices with help of excursions, competitions, festivals, science picnics.*

**Keywords:** *STEM education, STEM practices, model, education reform, pedagogical education, pedagogical staff.*

Нині привертає увагу STEM-освіта як намір просувати природничо-математичні, функціональні знання, пов'язуючи навчання з розв'язанням проблем практичного контексту. Ці проблеми вимагають не лише поліпшення освіти, а й пошуку нових підходів для підготовки людей до вирішення реальних проблем навколишнього світу. Тому зараз все більше акцентують увагу на так званих гібридних навичках, коли у людини однаково добре розвинені і гуманітарні, і технічні навички. Для цього потрібно готувати вчителів нової формації, які здатні розвивати в учнів та студентів навички у сфері перспективних технологій, впроваджувати STEM-освіту.

STEM-освіта – це широкий комплекс дій, практик і методик, які орієнтовані на те, щоб суспільство загалом і окрема людина були готові до майбутнього. Ці практики сьогодні тільки напрацьовуються і не існує якоїсь остаточної концепції, що точно й однозначно визначала б кордони і рамки впровадження STEM-освіти. Невирішеною є проблема відсутності програм навчання з перспективних технологій, зокрема STEM.

У Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), прийнятій у 2020 р. і реалізація якої передбачена до 2027 р, зосереджено увагу на розвитку STEM-освіти в Україні, що відповідає на глобальні виклики цифрової трансформації. В цьому документі наголошується на відповідності освіти суспільним та економічним потребам держави, вибору STEM як основи природничо-математичної освіти. Згідно з Концепцією «навчальні методики та навчальні програми STEM-освіти будуть спрямовані на формування компетентностей, актуальних на ринку праці. Зокрема, це критичне, інженерне і алгоритмічне мислення, навички оброблення інформації й аналізу даних, цифрова грамотність, креативні якості та інноваційність, навички комунікації» [4].

**Метою статті** є аналіз трендів природничо-математичної освіти та обґрунтування механізмів реформування підготовки педагогічних кадрів у галузі інноваційної STEM-освіти.

Стаття представляє авторський досвід, набутий у процесі впровадження STEM-освіти у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка (далі – ТНПУ) [1; 5].

За останні роки в різних країнах отриманий великий досвід розвитку STEM-освіти. Аналіз і дослідження дозволяють узагальнити і представити найбільш суттєві її характеристики.

Викладачі постійно стикаються з новими стратегіями навчання і методами, необхідними для успішної реалізації STEM-навчання. Як зазначають різні автори [9; 10; 13; 15], концепція STEM-освіти значно варіюється серед педагогів, дослідників освіти, розробників навчальних програм та освітніх політик.

Експерти Дж. Макконнелл, Т. Келлі та інші вважають, що для кращого майбутнього STEM-освіти потрібні добре підготовлені та повні ініціативи вчителі і викладачі, які зможуть поділитися своїми знаннями та досвідом у навчанні і наставництві учнів та студентів. Вчителі та викладачі повинні постійно отримувати можливості професійного підвищення своєї кваліфікації, які сприятимуть розвитку їх прагнення і таланту до викладання STEM [8; 12].

Американські стратеги в галузі освіти Т. Лунд і М. Стайнс зазначають, що замість того, щоб намагатися вписати STEM-діяльність в існуючі блоки навчання, потрібно деконструювати традиційні блоки змісту і реконструювати існуючий досвід, використовуючи інноваційні методи STEM [11].

Як вважають А. Барлоу, С. Браун, С. Фріман, С. Едді та інші науковці, важливо залучати більше дітей до вивчення STEM. Дослідження показали, що практичні заняття допомагають учням краще зрозуміти предмет або тему. Вважається, що це є найкращим способом зацікавити їх. Практична діяльність також допомагає імітувати реальний процес інженерного проектування [6; 7].

Підсумовуючи дослідження науковців, виділимо такі тренди, спрямовані на розвиток природничо-математичної освіти (STEM-освіти):

- організація досліджень, аналіз наявних практик, їх систематизація та концептуалізація [16];
- створення пілотних проєктів або експериментальних STEM-шкіл, де апробуються нові методи і розробляються рекомендації і методи для подальшого поширення, мультиплікації [14];
- розробка та апробація нових навчальних предметів, які працюють в міждисциплінарному підході («Технологія», «Наука», «Моделювання»), акцент на проблемно-орієнтованих технологіях, розробці і створенні цифрових продуктів [3];
- створення програм для оцінювання рівня студентської та учнівської залученості у STEM-галузь, розробка методів оцінювання ефективності дії національних і локальних програм [2].

У ТНПУ науковцями кафедри інформатики було створено модель реформування підготовки педагогічних кадрів для запровадження STEM-освіти. Ця модель апробувалася протягом 2016–2020 років на фізико-математичному факультеті та науково-дослідному STEM-центрі [5].

Узагальнюючи досвід апробації моделі реформування підготовки педагогічних кадрів у ТНПУ для впровадження STEM-освіти, виокремимо такі її складові (рис. 1).

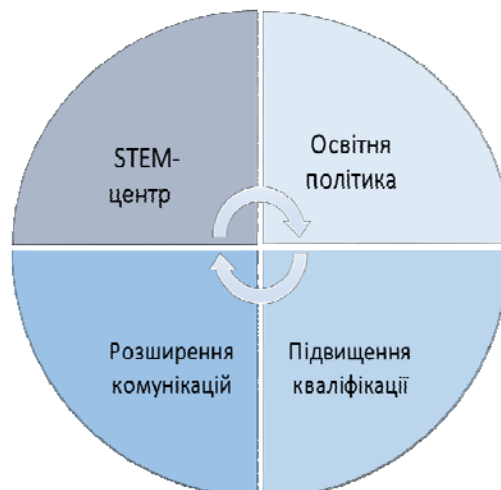


Рис. 1. Модель впровадження STEM-освіти в ТНПУ.

Охарактеризуємо складові моделі реформування підготовки педагогічних кадрів у ТНПУ.

1. Функціонування STEM-центру, методичного хабу як місця збору і постійного обміну досвідом, техніками, ідеями. Через розрізненість людей та ініціатив і в зв'язку з відсутністю в STEM-освіті готових рішень необхідно було створити майданчик для функціонування окремих STEM-компонентів. Науково-дослідний STEM-центр фізико-математичного факультету став місцем появи ініціатив, розвитку окремих проєктів і постійним майданчиком комунікації різних стейкхолдерів. У ньому агреговані ресурси для викладання STEM-дисциплін в школах і педагогічному університеті, йде пошук методів і підходів до впровадження STEM, систематизується та акумулюється різний досвід успішних освітніх STEM-практик.

У процесі реформування педагогічної освіти в ТНПУ нами були апробовані та запроваджені такі STEM-практики:

- співпраця з пілотними STEM-школами. Кожна така школа має свій унікальний контекст, умови діяльності, принципи, реалізація яких характеризує STEM-освіту на рівні окремої школи. Науковці кафедри інформатики та методики її навчання консультують керівництво окремих шкіл щодо впровадження інноваційної моделі STEM-освіти у їх навчальному закладі;
- ефективна профорієнтація серед учнівської та студентської молоді. Молоді люди мають можливість познайомитись із сучасними та перспективними професіями, спробувати себе і визначитися;
- розвиток мотивуючих майданчиків і форматів (наукові пікніки, олімпіади, конкурси, STEM-фестивалі, STEM-екскурсії, STEM-майстерні тощо).

2. Освітня політика реформування освіти у напрямку STEM, пошук міжпредметного змісту і способів його передачі. Така робота велася викладачами кафедри інформатики та методики її навчання у взаємодії та координації з Інститутом модернізації змісту освіти МОН України (м. Київ), Тернопільським комунальним методичним центром науково-освітніх інновацій та моніторингу, Тернопільським міським управлінням освіти і науки, департаментом освіти та науки Тернопільської ОДА, дирекцією загальних закладів середньої освіти об'єднаних територіальних громад.

Вважаємо, що базовим рівнем впровадження STEM-підходу в педагогічному університеті є планування освітніх програм, навчальних планів, окремих спецкурсів. Виділимо кілька важливих принципів, які використовуємо для розробки програм таких спецкурсів:

- використання «відкритих» завдань, що дозволяють шукати рішення в різних галузях знань, завданнях і проблемах, в яких існує багато розв'язків;
- рух від розв'язання практичних і конкретних завдань до понять більш високого рівня абстракції, ідей і теорій;
- використання для пошуку розв'язку проблеми відповідного математичного апарату, акцентування уваги на аргументації, доведенні та логіці;
- застосування в обговоренні і вирішенні проблем з використанням цифрових технологій, обчислювального мислення;
- можливість організації мейкерства, проведення дослідів, конструювання з підручних матеріалів із використанням дизайн-мислення, інженерного дизайну;
- організація командної роботи, презентація отриманих результатів перед групою, обговорення та взаємне оцінювання в групі.

На кафедрі інформатики та методики її навчання відбувається цілеспрямоване реформування та корекція освітніх програм. STEM-дисципліни в тому чи іншому вигляді включаються в програми спеціальностей «Інформатика», «Математика», «Фізика», «Хімія», «Біологія». Читаються, зокрема, такі спецкурси як: «3D-моделювання», «3D-друк», «Дизайн мислення» тощо. У них ідеться як про інтеграцію знань з різних галузей, так і про розвиток практики роботи студентів та магістрів над STEM-проєктами. Ці спецкурси спрямовані на навчання студентів та учителів розв'язуванню реальних проблем.

3. Розширення комунікацій щодо STEM-освіти. Зміст цієї комунікації визначається широким спектром питань, які потребують обговорення, починаючи з простого знайомства з тими, хто працює в цій темі, практикує на різних рівнях і в різних галузях, обміну досвідом,

проблем і труднощів, і закінчуючи комунікацією щодо нового змісту освіти, розробки нових програм і концепцій. Сьогодні затребувані найрізноманітніші формати такої комунікації: виступи, дискусії про актуальні проблеми, обмін досвідом і презентація методик, технік, практик, робочі групи і спільні проекти.

На нашу думку, важливо, щоб у просування і реалізацію STEM-освіти були залучені різні суб'єкти. Це державні органи і структури, місцеві спільноти та органи самоврядування, бізнес і корпорації, окремі освітні установи і мережі, громадські об'єднання, асоціації та професійні спільноти, окремі педагоги. Кожен з них обирає свою стратегію дій, враховуючи загальну ситуацію, власні інтереси і можливості.

У ТНПУ для створення та розвитку зв'язків між різними суб'єктами ми враховували такі фактори, як:

- вибудовування зв'язків між різними освітніми установами та академічними і бізнес-суб'єктами, щоб дати учням та студентам можливість брати участь в стажуваннях і роботі над реальними проектами, побудова ефективних комунікацій: університет – школа – громада – приватні компанії – регіональна влада;
- створення наступності в STEM-процесах від школи до університету та до робочого місця, підвищуючи прикладну цінність вибору STEM-професій;
- організація різних заходів для активної комунікації, обміну досвідом та пошуку партнерів для спільних дій;
- створення платформ і ресурсних майданчиків, де концентруються нові розробки, моделі, зразки, і вони стають доступними для вивчення і застосування;
- освітній менеджмент, краудфандинг, спонсорство, лідерство в освіті;
- просування уявлень про STEM-освіту серед широкої громадськості і передусім серед батьків, підлітків та інших потенційно зацікавлених осіб.

Зазначимо, що одним із яскравих проектів просування уявлень про STEM-освіту став грантовий проект «Популяризація STEM-професій», який здійснювався за підтримки програми Британської ради «Активні громадяни». У рамках цього проекту відбувалася організація інтерактивних навчальних екскурсій, виїзних шкіл, форумів, фестивалів, STEM-майстерень та інших заходів, на яких демонструвалися нові ініціативи, досягнення і перспективи в розвитку STEM у педагогічному університеті. STEM-екскурсії як особливий вид інтегрованих навчальних занять, що проводилися в університеті, дали можливість підвищити мотивацію учнів до STEM-дисциплін через знайомство із реальними STEM-проектами, наприклад, «3D-друк історичних замків Тернопілля». Майстер-класи дали можливість через мейкерство створювати учням STEM-проекти, корисні для місцевих громад, розвивати їх технологічні, кар'єрні та життєві навички.

На локальному рівні проект «Популяризація STEM-професій» збільшив обізнаність учнів 7–11 класів із такими STEM-професіями, як інженер 3D-друку, архітектор інтернету речей. У результаті виконання проекту було залучено більше 300 учнів закладів загальної середньої освіти м. Тернополя і Тернопільської області до вибору майбутньої професії за природничо-математичним напрямком. Це дасть змогу у майбутньому збільшити кількість студентів за STEM-напрямом у ЗВО Тернопільщини і підготувати майбутніх фахівців із STEM-навичками, що будуть готовими вирішувати сучасні інноваційні проекти в межах краю та України. Проведення просвітницьких акцій, спрямованих на популяризацію STEM-професій, дасть можливість реалізувати креативний потенціал молодих людей вирішувати завдання нестандартно, орієнтуючись на потреби громади та її сталий розвиток.

4. Підвищення кваліфікації педагогів у галузі STEM-освіти. Більшість вчителів отримують навчання переважно тільки з однієї дисципліни. Вважаємо, що у цьому полягає серйозний виклик для педагогів та адміністраторів, зацікавлених у просуванні інтегрованого STEM-навчання. Тому для розгортання STEM-програм потрібне перенавчання педагогів та управлінців. На фізико-математичному факультеті організовано підготовку педагогічних STEM-кадрів, підвищення кваліфікації учителів, які фокусуються на підвищенні їх професіоналізму у галузі STEM.

У STEM-центрі ТНПУ нами апробовано:

- програми з підвищення кваліфікації педагогічних кадрів;

- методики і методичні матеріали для співробітників установ освіти із запровадження інноваційних технологій навчання, case-технологій, інтерактивних методів групового навчання, проблемних методик з розвитку критичного і системного мислення;

- проведення стажування та обмін досвідом педагогів, що практикують STEM-освіту.

Загалом результатом підвищення кваліфікації стала розробка моделей STEM-освіти для різних освітніх рівнів, створення кейсів науково-методичних матеріалів, кейсів для реалізації наскрізних ліній STEM-предметів і для розробки STEM-уроків та екскурсій, опанування інтерактивними навчальними методиками, розвиток професійної компетентності з питань STEM-навчання.

Вважаємо, що важливе значення мало навчання дослідним STEM-практикам, включення вчителів у реальні дослідні та інжинірингові університетські проекти «Розумна теплиця», «Розумний дім», «Розумна метеостанція». Ці проекти створювалися спільно викладачами кафедри інформатики та методики її навчання і студентами спеціальності «Інформатика» з навчання створення моделей розумних об'єктів, їх прототипування та дослідження.

Це означає, що перепідготовка проходила не в замкнутій освітній системі, а входила у взаємодію з науковцями університету. Особливістю практики стало залучення в освітній процес тих, хто може включити в свої дії практику і показати, як це робити.

У контексті нашого дослідження основними характеристиками моделі реформування освіти ТНПУ у галузі STEM є:

- оновлення освітніх програм;
- побудова навчання на вирішенні проблем;
- акцент на «місцевих» проблемах, зв'язок із зовнішніми спільнотами;
- розвиток технологічних, кар'єрних і життєвих навичок, навичок у сфері перспективних технологій.

Отже, огляд стану STEM-освіти дозволяє зробити кілька узагальнюючих висновків.

По-перше, інтенсивність і різноплановість STEM-пошуку можна розглядати як яскравий симптом назрілих трансформацій у галузі освіти. Він сигналізує про невідповідність наявної системи освіти ні інноваційним процесам, ні викликам, які стоять перед людиною в її індивідуальному розвитку. Нині STEM-освіта – це зона активного пошуку, експерименту та інновацій в освіті.

По-друге, незважаючи на зосередженість на природничих науках, інженерії, технології, питання STEM-освіти – це не лише питання і проблеми зі сфери гуманітарних і соціальних наук, а насамперед методології, управління, організації діяльності.

По-третє, у STEM вистачає місця всім. Для розвитку STEM-освіти важливим є включення широкого кола учасників, кожен з яких знаходить власну нішу і свій інтерес.

STEM-освіта може реалізуватися як через формальну, так і неформальну та інформальну освіту.

Основними показниками результатів реформування STEM-освіти в університеті є: активна участь викладачів, студентів, учителів, учнів в можливостях навчання STEM, цікавість до тем, концепцій та STEM-практик, здатність продуктивно брати участь у процесах дослідження STEM, вміння застосовувати у STEM-проєктах відповідні життєві і кар'єрні навички, поінформованість про професії STEM, розуміння цінності STEM у суспільстві.

У перспективі актуальними для української ситуації є досвід педагогів проводити дослідження і розробки, включення в освітні STEM-програми практиків, які володіють цими навичками і мають власний досвід, вихід за рамки традиційних викладацьких практик.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Балик Н., Шмигер Г. Методологія формування цифрових компетентностей у контексті розробки цифрового контенту. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 2 (16). С. 8–12.
2. Барна О., Кузьмінська О. Моделі та ресурсне забезпечення навчання STEM-дисциплін в умовах пандемії COVID-19. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Педагогіка*. 2021. Вип. 1. С. 224–232.
3. Генсерук Г., Мартинюк С. Методична складова системи розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів гуманітарного профілю. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Педагогіка*. 2021. Вип. 1. С. 123–131.

4. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
5. Balyk N., Shmyger G., Vasylenko Y., Oleksiuk V., Skaskiv A. STEM-Approach to the Transformation of Pedagogical Education. Monograph «E-learning and STEM Education». Katowice – Cieszyn. University of Silesia. 2019. Vol. 11. P. 109–123.
6. Barlow, A., Brown, S. Correlations between modes of student cognitive engagement and instructional practices in undergraduate STEM courses. *IJ STEM Ed.* 2020. 7 (18). Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00214-7>
7. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 2014. 111 (23). P. 8410–8415. Retrieved from: <https://doi.org/https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
8. Gehrke, S., & Kezar, A. STEM reform outcomes through communities of transformation. *Change: The Magazine of Higher Learning.* 2016. 48 (1). P. 30–38. Retrieved from: <https://doi.org/10.1080/00091383.2016.1121084>
9. Kelley, T.R., Knowles, J.G., Holland, J.D. et al. Increasing high school teachers self-efficacy for integrated STEM instruction through a collaborative community of practice. *IJ STEM Ed.* 2020. 7 (14). Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00211-w>
10. Laursen, S. Levers for change: An assessment of progress on changing STEM instruction. American Association for the Advancement of Science. 2019. Retrieved from: <https://www.aaas.org/resources/levers-change-assessment-progress-changing-stem-instruction>
11. Lund, T. & Stains, M. The importance of context: an exploration of factors influencing the adoption of student-centered teaching among chemistry, biology, and physics faculty. *International Journal of STEM Education.* 2015. 2 (1). P. 1–21. Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s40594-015-0026-8>
12. Mand Labs. Step by step. Retrieved from: <https://www.mandlabs.com/current-state-of-stem-education-in-us-what-needs-to-be-done/>
13. McConnell, J.R. A model for understanding teachers' intentions to remain in STEM education. *IJ STEM Ed.* 2017. 4 (7). Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s40594-017-0061-8>
14. Reinholz, D. L., Matz, R. L., Cole, R., & Apkarian, N.. STEM is not a monolith: A preliminary analysis of variations in STEM disciplinary cultures and implications for change. *CBE–Life Sciences Education.* 2019. 18 (4). Retrieved from: <https://doi.org/10.1187/cbe.19-02-0038>.
15. Ring-Whalen, E., Dare, E., Roehrig, G., Titu, P., & Crotty, E. From conception to curricula: The role of science, technology, engineering, and mathematics in integrated STEM units. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology.* 2018. 6 (4). P. 343–362.
16. Williams, C., Walter, E., Henderson, C. & Beach, A.. Describing undergraduate STEM teaching practices: a comparison of instructor self-report instruments. *International Journal of STEM Education.* 2015. 2 (1). P. 1–14. Retrieved from: doi: <https://doi.org/10.1186/s40594-015-0031-y>

## REFERENCES

1. Balyk N., Shmyher H. Metodolohia formuvannia tsyfrovoykh kompetentnosti u konteksti rozrobky tsyfrovoho kontentu. *Fyzyko-matematychna osvita.* 2018. Vyp. 2 (16). S. 8–12
2. Barna O., Kuzminska O. Modeli ta resursne zabezpechennia navchannia STEM-dystyplin v umovakh pandemii COVID-19. *Naukovi zapysky TNPU im. W. Hnatiuka. Seria: Pedahohika.* 2021. Vyp. 1. S. 224–232.
3. Henseruk H., Martyniuk S. Metodychna skladova systemy rozvytku tsyfrovoy kompetentnosti maibutnykh uchyteliv humanitarnoho profilu. *Naukovi zapysky TNPU im. W. Hnatiuka. Seria: Pedahohika.* 2021. Vyp.1. S. 123–131.
4. Kontseptsiaia rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM-osvity). 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
5. Balyk N., Shmyger G., Vasylenko Y., Oleksiuk V., Skaskiv A. STEM-Approach to the Transformation of Pedagogical Education. Monograph «E-learning and STEM Education». Katowice – Cieszyn. University of Silesia. 2019. Vol. 11. P. 109–123.
6. Barlow, A., Brown, S. Correlations between modes of student cognitive engagement and instructional practices in undergraduate STEM courses. *IJ STEM Ed.* 2020. 7 (18). Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00214-7>
7. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 2014. 111 (23). P. 8410–8415. Retrieved from: <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>

8. Gehrke, S., & Kezar, A. STEM reform outcomes through communities of transformation. *Change: The Magazine of Higher Learning*. 2016. 48 (1). P. 30–38. Retrieved from: <https://doi.org/10.1080/00091383.2016.1121084>
9. Kelley, T.R., Knowles, J.G., Holland, J.D. et al. Increasing high school teachers self-efficacy for integrated STEM instruction through a collaborative community of practice. *IJ STEM Ed*. 2020. 7(14). Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00211-w>
10. Laursen, S. Levers for change: An assessment of progress on changing STEM instruction. *American Association for the Advancement of Science*. 2019. Retrieved from: <https://www.aaas.org/resources/levers-change-assessment-progress-changing-stem-instruction>
11. Lund, T. & Stains, M. The importance of context: an exploration of factors influencing the adoption of student-centered teaching among chemistry, biology, and physics faculty. *International Journal of STEM Education*. 2015. 2 (1). P. 1–21. Retrieved from: doi: <https://doi.org/10.1186/s40594-015-0026-8>
12. Mand Labs. Step by step. Retrieved from: doi: <https://www.mandlabs.com/current-state-of-stem-education-in-us-what-needs-to-be-done/>
13. McConnell, J.R. A model for understanding teachers' intentions to remain in STEM education. *IJ STEM Ed*. 2017. 4 (7). Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s40594-017-0061-8>
14. Reinholz, D. L., Matz, R. L., Cole, R., & Apkarian, N.. STEM is not a monolith: A preliminary analysis of variations in STEM disciplinary cultures and implications for change. *CBE—Life Sciences Education*. 2019. 18 (4). Retrieved from: <https://doi.org/10.1187/cbe.19-02-0038>
15. Ring-Whalen, E., Dare, E., Roehrig, G., Titu, P., & Crotty, E. From conception to curricula: The role of science, technology, engineering, and mathematics in integrated STEM units. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. 2018. 6 (4). P. 343–362.
16. Williams, C., Walter, E., Henderson, C. & Beach, A.. Describing undergraduate STEM teaching practices: a comparison of instructor self-report instruments. *International Journal of STEM Education*. 2015. 2 (1). P. 1–14. Retrieved from: doi: <https://doi.org/10.1186/s40594-015-0031-y>

УДК: УДК 377:796]:37.091.212.7  
DOI 10.25128/2415-3605.21.2.10

АНДРІЙ ІВЕГЕШ

<https://orcid.org/0000-0002-0957-7290>  
ivegeshok@gmail.com

викладач

Тернопільський національний педагогічний  
університет імені Володимира Гнатюка  
вул. Максима Кривоноса, 2, м. Тернопіль

## АДАПТАЦІЯ ПЕРШОКУРСНИКІВ ДО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЛІЦЕЇВ СПОРТИВНОГО ПРОФІЛЮ: ПРОБЛЕМИ І ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

*Вступ до навчального закладу визначається зміною умов життєдіяльності першокурсників, призводить до руйнування вироблених раніше звичок, навичок, ціннісних орієнтацій колишніх школярів. Охарактеризовано шляхи адаптації ліцеїстів першого курсу з огляду на досвід педагогічного колективу Тернопільського педагогічного ліцею спортивного профілю. В результаті проведення теоретичного аналізу визначено, що соціальна адаптація як феномен є процесом і результатом засвоєння індивідом соціального досвіду внаслідок сукупності цілеспрямованого впливу на особистість освітнього середовища ліцею спортивного профілю. Проаналізовано особливості процесу адаптації ліцеїстів-першокурсників до навчання в умовах навчального закладу (підвищені вимоги, злам стереотипів поведінки, підвищення нервово-психічного напруження, нове коло спілкування, почуття ізольованості, інформаційний стрес). Охарактеризовано можливі причини дезадаптації ліцеїстів: відсутність батьківського контролю, нові умови та вимоги до навчання, внутрішньо особистісні конфлікти. Розглянуто фактори, які впливають на процес адаптації та труднощі адаптації ліцеїстів-першокурсників. На основі емпіричного дослідження соціальної адаптації вихованців педагогічного ліцею визначено інноваційні методи та форми роботи із забезпечення соціальної адаптації, до яких належать тренінги, відеолекторії, круглі столи, інтерактивні вправи з ліцеїстами, з батьками, педагогами, вихователями та активна робота соціального педагога, розробка відповідної індивідуальної програми розвитку ліцеїста.*

**Ключові слова:** адаптація, ліцей спортивного профілю, ліцеїст, освітній процес ліцею.