

August. URL: <http://opiniojuris.org/2020/08/31/critical-pedagogy-symposium-critical-thinking-and-teaching-as-common-sense-random-reflections/>

2. Burra S. Teaching Third World Approaches to International Law // International Law on the Left: Re-examining Marxist Legacies / ed. by S. Marks. Cambridge: Cambridge University Press, 2016.

3. Langdell C. C. A Selection of Cases on the Law of Contracts. Boston : Little, Brown and Company. 1890.

4. Pereira J., Silveira M. O Método do caso no ensino jurídico como resposta á necessária abertura dos textos normativos sobre responsabilidade civil. *Revista Jurídica*. 2019. Vol. 1. No. 54. P. 452–480. URL: <https://typeset.io/pdf/o-metododo-caso-no-ensino-juridico-como-resposta-a-lekli7vzta.pdf>

5. Sotomayor Trelles J. E., Uscamayta G., Díaz Ruíz N. A., Apaza Jallo N. J. Higa C. La enseñanza del derecho y del razonamiento probatorio mediante el método del estudio de caso: Argumentos para su adopción y su adaptación a contextos virtuales. *Revista Pedagogía Universitaria y Didáctica del Derecho*. 2023. Vol. 10. №. 1. P. 91–112. DOI: <https://doi.org/10.5354/0719-5885.2023.69117>

6. Stevens R. Law School: Legal Education in America from the 1850s to the 1980s. Chapel Hill : University of North Carolina Press, 1983.

7. Woolcock N. Wipe references to China to protect students, Soas lecturers told. *The Times*. 2021. 7 May. URL: <https://www.thetimes.co.uk/article/wipe-references-to-china-to-protect-students-soas-lecturers-told-9bjlwwvm>

#### REFERENCES

1. Anghie, A. (2020). Critical thinking and teaching as common sense – random reflections. *Opinio Juris*(blog). 31 August. URL: <http://opiniojuris.org/2020/08/31/critical-pedagogy-symposium-critical-thinking-and-teaching-as-common-sense-random-reflections/> [in English]

2. Burra, S. (2016). Teaching Third World Approaches to International Law. In S. Marks (Ed.). *International Law on the Left: Re-examining Marxist Legacies*. Cambridge University Press. [in English]

3. Langdell, C. C. (1890). *A Selection of Cases on the Law of Contracts*. Boston: Little, Brown and Company. [in English]

4. Pereira, J., Silveira, M. (2019). O Método do caso no ensino jurídico como resposta á necessária abertura dos textos normativos sobre responsabilidade civil. *Revista Jurídica*, vol. 01. №. 54. P. 452-480. URL: <https://typeset.io/pdf/o-metododo-caso-no-ensino-juridico-como-resposta-a-lekli7vzta.pdf30> [in English]

5. Sotomayor Trelles, J. E., Uscamayta, G., Díaz Ruíz, N. A., Apaza Jallo, N. J., & Higa, C. (2023). La enseñanza del derecho y del razonamiento probatorio mediante el método del estudio de caso: Argumentos para su adopción y su adaptación a contextos virtuales. *Revista Pedagogía Universitaria y Didáctica del Derecho*. 10(1). P. 91-112. DOI: <https://doi.org/10.5354/0719-5885.2023.69117> [in English]

6. Stevens, R. (1983). *Law School: Legal Education in America from the 1850s to the 1980s*. University of North Carolina Press. [in English]

7. Woolcock, N. (2021). Wipe references to China to protect students, Soas lecturers told. *The Times*. 7 May. URL: <https://www.thetimes.co.uk/article/wipe-references-to-china-to-protect-students-soas-lecturers-told-9bjlwwvm> [in English]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ТОВСТУХА Костянтин** – аспірант Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка.

**Наукові інтереси:** професійна підготовка фахівців з міжнародного права.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**TOVSTUKHA Kostiantyn** – Postgraduate Student Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko.

**Scientific interests:** professional training of specialists in international law.

*Стаття надійшла до редакції 02.01.2026 р.*

*Стаття прийнята до друку 13.01.2026 р.*

УДК 373.5 [37.09:62]

DOI: 10.36550/2415-7988-2026-1-222-560-565

**АБРАМОВА Оксана** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
завідувач кафедри технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного університету  
імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1802-8274>  
e-mail: [abramova1978oks@gmail.com](mailto:abramova1978oks@gmail.com)

**МИРОНЕНКО Наталя** –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри  
технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного університету  
імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3118-954X>  
e-mail: [mironenko2802@ukr.net](mailto:mironenko2802@ukr.net)

**ПУЛЯК Ольга** –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри  
технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного університету  
імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7061-5620>  
e-mail: [olapulyak@gmail.com](mailto:olapulyak@gmail.com)

**ТКАЧУК Андрій –**

кандидат технічних наук, доцент, декан факультету  
інформаційних технологій, математики та природничих наук  
Центральноукраїнського державного університету  
імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7316-0107>  
e-mail: A.I.Tkachuk@cuspu.edu.ua

## СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ У ПРОЄКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВСТВА В УМОВАХ МІЖШКІЛЬНОГО РЕСУРСНОГО ЦЕНТРУ

*У статті обґрунтовано теоретико-методичні засади реалізації проєктної діяльності в умовах міжшкільних ресурсних центрів (МРЦ) як інноваційних освітніх хабів. Актуальність дослідження зумовлена трансформацією технологічної підготовки в межах концепції Нової української школи (НУШ), що передбачає перехід до компетентної парадигми та необхідність підготовки молоді до відбудови країни. Авторами проаналізовано досвід МРЦ (зокрема м. Кропивницький та Гайворонського МРЦ) як ефективних майданчиків для концентрації високотехнологічного обладнання та реалізації STEM-підходу. Особливу увагу приділено інтеграції сучасних технологій обробки матеріалів – від традиційної механічної обробки до цифрового проєктування та адитивного виробництва. Обґрунтовано доцільність застосування моделі «перевернутого класу» як засобу інтенсифікації освітнього процесу. Доведено, що такий підхід дозволяє перенести когнітивну підготовку в дистанційне середовище, що забезпечує вивільнення часу для практичної діяльності та формування інженерного мислення учнів. У статті запропоновано доповнити традиційний алгоритм проєктної діяльності дослідженням, тестуванням та вдосконаленням, рефлексією тощо. Висвітлено роль МРЦ у професійному самовизначенні учнів, національно-патріотичному вихованні. Визначено нові професійні ролі вчителя технологій як фасилітатора та менеджера індивідуальної освітньої траєкторії в кризових умовах.*

**Ключові слова:** технологічна освітня галузь, проєктна діяльність, міжшкільний ресурсний центр, технології обробки матеріалів, STEM-освіта, інтеграція, «перевернуте навчання».

**ABRAMOVA Oksana –**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department of Technological  
and Vocational Education  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1802-8274>  
e-mail: abramova1978oks@gmail.com

**MYRONENKO Natalya –**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Technological  
and Vocational Education  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3118-954X>  
e-mail: mironenko2802@ukr.net

**PULIAK Olha –**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Technological  
and Vocational Education  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7061-5620>  
e-mail: olapuliak@gmail.com

**TKACHUK Andriy –**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Dean of the Faculty of Information Technologies,  
Mathematics and Natural Sciences  
of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7316-0107>  
e-mail: A.I.Tkachuk@cuspu.edu.ua

## MODERN MATERIALS PROCESSING TECHNOLOGIES IN STUDENTS' PROJECT-BASED ACTIVITIES WITHIN THE CONTEXT OF AN INTERSCHOOL RESOURCE CENTER

*The article substantiates the theoretical and methodological foundations of implementing project-based activities within interschool resource centers (IRCs) acting as innovative educational hubs. The relevance of the study is driven by the transformation of technological training under the «New Ukrainian School» (NUS) concept, which involves a transition to a competency-based paradigm and the necessity of preparing youth for the country's reconstruction. The authors analyze the experience of IRCs (specifically in Kropyvnytskyi and the Havoron IRC) as effective platforms for the concentration of high-tech equipment and the implementation of the STEM approach. Special attention is paid to the integration of modern materials processing technologies – from traditional mechanical processing to digital design and additive manufacturing (3D printing). The study scientifically justifies the feasibility of applying the «flipped classroom» model as a means of intensifying the educational process. It is proved that such an approach allows for the transfer of cognitive preparation to a remote environment, freeing up time for hands-on activities and the formation of students' engineering thinking. The article proposes to supplement the traditional algorithm of project-based activity with research, testing and improvement, reflection, etc. The role of IRCs in students' professional self-determination and national-patriotic education is highlighted. New professional roles for technology teachers are identified, specifically as facilitators and managers of individual educational trajectories in crisis conditions.*

**Key words:** *technological educational field, project activity, interschool resource center, materials processing technologies, STEM education, integration, «Flipped classroom».*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасна трансформація української освіти в межах концепції Нової української школи (НУШ) висуває нові вимоги до технологічної підготовки учнівства. Ці вимоги зумовлені переходом від знанневої до компетентнісної парадигми освіти, що орієнтує освітній процес на практичну діяльність, вирішення реальних проблем та формування здатності діяти в умовах сучасних соціально-технологічних викликів. У контексті повоєнної відбудови країни зростає роль підготовки молоді до свідомого вибору професій, що стануть критично необхідними для відродження міст, сіл та економіки держави. Акцент переноситься на формування ключових компетентностей та розвиток наскрізних умінь (критичного мислення, здатності до співпраці, навичок розв'язування проблем та прийняття рішень), які в технологічній галузі реалізуються через діяльнісний та проєктно-орієнтований підхід. Актуальність дослідження посилюється стрімким розвитком технологій обробки матеріалів, що зумовлює необхідність їх інтеграції в освітній процес закладів загальної середньої освіти.

Ефективним інструментарієм реалізації цих завдань стає функціонування міжшкільних ресурсних центрів (МРЦ) – інноваційних освітніх просторів, що забезпечують концентрацію сучасного обладнання, освітніх технологій та висококваліфікованих педагогічних кадрів для навчання здобувачів освіти з різних закладів. Практична реалізація зазначених підходів простежується у діяльності центрів м. Кропивницького та Гайворонського МРЦ [6; 8]. Важливою характеристикою діяльності таких центрів є їх інтегративна функція, яка забезпечує взаємодію закладів загальної середньої освіти, позашкільної освіти та місцевого ринку праці. Це дозволяє забезпечити цілісний фізичний, інтелектуальний та соціальний розвиток особистості, виховуючи в неї шанобливе ставлення до праці та готовність до творчої діяльності в сучасному глобалізованому суспільстві. Крім того, така інтеграція сприяє формуванню соціального партнерства між освітою, бізнесом і громадою, що підсилює практичну спрямованість навчання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання функціонування МРЦ досліджували І. Козюра, А. Цимбалюк [5], І. Мудрий [8], К. Маклаков та інші. Важливість інтеграції цифрових технологій підкреслюють Ю. Фешук та Н. Симонович [12], методику вивчення сучасних конструкційних матеріалів висвітлюють С. Рябець та І. Лісничка [9]. У статті [11] А. Ткачук зазначає, що активізація пізнавальної діяльності учнів засобами ІТ-інструментів при вивченні технологій та обробки конструкційних матеріалів, забезпечується через методичні прийоми новизни, динамічності подання інформації та натуралізації програмного матеріалу. Дослідження [4] Л. Гронь, Н. Антоненко вказують на ефективність моделі «перевернутого класу» як форми змішаного навчання, що поєднує асинхрон-

не онлайн-вивчення теорії та синхронну очну практику. Сучасні наукові розвідки [2; 3; 7] також акцентують на ролі STEM-підходу як інтеграційної основи технологічної освіти, де особлива увага приділяється дослідницькій складовій проєктної діяльності [2], а важливим напрямом є орієнтація проєктів на вирішення проблем громади [3]. Водночас недостатньо дослідженими залишаються методичні аспекти організації проєктного навчання в умовах обмеженого часу очних занять у МРЦ, що потребує впровадження гнучких моделей інтенсифікації освітнього процесу.

**Метою статті** є обґрунтування методичних засад реалізації проєктного навчання в умовах МРЦ для інтенсифікації процесу обробки матеріалів та забезпечення досягнення освітніх результатів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** МРЦ виступають інноваційними освітніми хабами, що поєднують функції профільної підготовки, професійної орієнтації. На відміну від традиційної шкільної майстерні, такі центри створюють умови для реалізації складних міждисциплінарних проєктів, де теоретичні знання трансформуються в реальні матеріальні продукти. Потужна навчально-матеріальна база МРЦ, що включає майстерні, кабінети, спеціалізовані лабораторії (кулінарні, швейні, столярні, слюсарні, ІТ-лабораторії з 3D-принтерами, кабінети робототехніки, теплиці тощо), дозволяє у повному обсязі забезпечити виконання вимог Державного стандарту базової середньої та профільної освіти [10]. Концентрація сучасного обладнання та інноваційних STEAM-лабораторій в одному просторі забезпечує варіативність діяльності, реалізацію індивідуальних освітніх траєкторій та рівний доступ учнівства до високо-технологічної бази незалежно від місця навчання.

Ядром практичної підготовки в МРЦ є технології обробки матеріалів, що забезпечують формування операційно-технологічних умінь, технологічної грамотності та культури виробництва. За даними практики функціонування МРЦ №1 (м. Кропивницький) [6], освітній простір структуровано за принципом зонування (майстерні різного профілю), яке сприяє організації навчання за принципами гнучкості, модульності та варіативності, що відповідає сучасним освітнім трендам. Учні опановують різні види обробки матеріалів: механічну (різання, свердління, фрезерування), термічну (пайка, випалювання), адитивну (3D-друк пластиком PLA/PETG, на харчовому принтері), технології оздоблення (шліфування, лакування, фарбування, тиснення). Опорядження деревини сучасними екологічними матеріалами (лаками на водній основі, восками) додатково формує екологічну свідомість учнівства тощо.

У центрах реалізується компетентнісний підхід, спрямований на формування ключових компетентностей для особистісного розвитку та соціальної інтеграції. Зазначена стратегія забезпечується за рахунок інтеграції сучасних цифрових технологій та практико-орієнтованих завдань у

освітню діяльність. Зокрема, застосування програм для 3D-моделювання, робототехніки та програмування створює умови для трансформації теоретичних знань у практичні навички. Приклади роботи з Arduino, Tinkercad чи використання технологій 3D-друку демонструють можливості міждисциплінарної інтеграції. Використання ЧПУ-верстатів та 3D-друк складних геометричних форм дозволяють реалізувати повний цикл виробництва: від САД-моделі до готового виробу [9; 11; 12]. Комплексне поєднання різноманітних технологій обробки, цифрових рішень та сучасних методичних підходів не лише формує в учнів цілісне уявлення про виробничий процес і навички безпечної взаємодії з високотехнологічним устаткуванням, а й закладає фундамент для розвитку політехнічного світогляду та інженерного мислення.

МРЦ виступають платформою для реалізації концепції «Освіта для життя» [1; 7]. На базі ресурсного центру ефективно функціонують навчально-методичні кабінети з профорієнтації [6; 8], що допомагає учнівству краще зрозуміти власні здібності та інтереси. Молодь активно залучається до міждисциплінарних проєктів, що поєднують знання з галузей технологій, природничих наук, інженерії та математики. Створення екологічних моделей чи інженерних конструкцій виступає стимулом для пошуку інноваційних рішень та розвитку креативності учнівства.

Особливістю організації освітнього процесу в МРЦ є модель інтенсивного навчання у форматі «занурення» протягом кількох уроків поспіль. В умовах сучасних викликів (стресу та війни) така практична діяльність стає дієвим інструментом психосоціального розвантаження та стабілізації емоційного стану підлітків. Вказана модель перетворює навчання на закономірний процес, демонструє здатність учня ефективно планувати власну діяльність та сприяє формуванню навичок самоорганізації, відповідальності, навчальної автономії. Водночас важливо забезпечити педагогічний супровід цього процесу через цифрові інструменти зворотного зв'язку (онлайн-консультації, чеклісти, цифрові портфоліо тощо).

Попри значний педагогічний потенціал, формат «занурення» стикається з проблемою обмеженості аудиторного часу. Оскільки реалізація цілісного проєкту часто виходить за межі одного навчального дня, за дефіциту часового ресурсу вона ризикує перетворитися на звичайний «майстер-клас» із виготовлення виробу, де втрачається дослідницька складова. Раціональним виходом у цій ситуації є впровадження методики «перевернутого класу» (*flipped classroom*). Згідно з цією методикою, когнітивна підготовка (вивчення матеріалів, перегляд відеоінструкцій з техніки безпеки, проходження тестів із теоретичної частини, розробка ескізів та створення 3D-моделей у середовищах CAD/ Tinkercad) переноситься в асинхронне дистанційне середовище. Це дозволяє оптимізувати часові витрати та підвищити ефективність практичної діяльності під час уроків технологій. Учні можуть виконувати дослідницький етап та частину дизайну вдома за допомогою

цифрових ресурсів. Це дозволяє трансформувати очне заняття в МРЦ із пасивної трансляції знань на інтенсивну технологічну практику, де навчальний час приділяється проєктуванню та безпосередній практичній роботі. Це підтверджує парадигму технологічної освітньої галузі, де проєктування виходить за межі класно-урочної системи та базується на принципах навчальної автономії учнів [1-3].

Проєктна діяльність у МРЦ може бути реалізована за алгоритмом, який інтегрує STEM-підхід та «перевернуте навчання»:

1. *Дослідницький етап*. Постановка запитань, висування припущень, аналіз моделей-аналогів, вивчення властивостей матеріалів чи сировини (текстилю, деревини, металу, полімерів, харчових продуктів) та оцінка їх екологічного впливу. Реалізується переважно дистанційно за допомогою методів евристичної бесіди та цифрових ресурсів.

2. *Дизайн-проєктування*. Передбачає створення цифрових моделей із урахуванням принципів екодизайну в середовищах САПР. Виконання САД-моделей вдома або на уроках інформатики оптимізує час роботи із 3D-принтерами та ЧПУ-обладнанням на уроках технологій.

3. *Технологічний етап*. Виготовлення виробу в МРЦ із застосуванням сучасного обладнання та дотриманням правил безпеки. На цьому етапі особливого значення набуває формування технологічних операційних умінь: точність обробки, дотримання технологічної послідовності, контроль якості виконання операцій.

4. *Економічне та екологічне обґрунтування*. Розрахунок собівартості, аналіз доцільності та практичної значущості продукту.

5. *Етап тестування та вдосконалення*. Перевірка функціональності та проведення експериментів із фіксацією результатів, виявлення недоліків та їх усунення.

6. *Рефлексивно-презентаційний етап*. Представлення результатів проєкту, самооцінювання та взаємооцінювання, формулювання висновків. Важливо застосовувати багатовимірне оцінювання (процес проєктування, якість виробу, глибина аналізу, самостійність, робота в команді) та використовувати цифрові інструменти для швидкої діагностики результатів.

Такий підхід формує досвід завершеного циклу діяльності, розвиває суб'єктність учня та вміння застосовувати знання в реальних життєвих ситуаціях. Проєктне навчання виступає ефективним інструментом професійного самовизначення учнів, оскільки дозволяє поєднати теоретичну підготовку з практичною апробацією різних видів діяльності та переорієнтовує освітній процес із накопичення знань на розвиток креативності, критичного мислення й здатності до розв'язання прикладних проблем. Для багатьох учнів саме в умовах МРЦ відбувається перше знайомство з високотехнологічними засобами виробництва, що розширює уявлення про сучасні професійні практики та сприяє усвідомленому вибору професійної траєкторії. Важливим компонентом є залучення кар'єрних радників у межах проєктної діяльності, що забезпечує індивідуалізацію освітнього процесу, допомагає

учням визначити власні інтереси та здібності й співвіднести їх із потребами ринку праці. Водночас учні набувають умінь самостійної організації діяльності, управління часом та відповідальності за результат, що є визначальними для їхньої подальшої професійної реалізації.

МРЦ також беруть участь у реалізації соціально значущих волонтерських проєктів, що підвищує мотивацію учнів та демонструє реальний суспільний ефект їхньої праці. Орієнтація проєктів на реального замовника (школу, громаду, соціальні ініціативи) підсилює практичну цінність навчання та формує відповідальне ставлення до результатів власної діяльності [3].

Реалізація проєктів вимагає зміни ролі вчителя технологій. Педагог перетворюється на стратегічного наставника та фасилітатора. Він виступає модератором інноваційного пошуку та допомагає учневі знайти баланс між творчим задумом і технологічними обмеженнями. Роль учителя зміщується: він не веде учня за руку, а підтримує й ставить запитання, які спонукають мислити глибше («Чому саме такий підхід?», «Які труднощі виникли і як їх подолати?»). Вчитель має володіти міждисциплінарним мисленням, цифровими інструментами, методиками фасилітації, навичками організації командної роботи учнів та роботи в кризових умовах. Ефективними методичними прийомами на етапі засвоєння нової інформації є використання новизни і динамічності подання контенту. Сьогодні вчитель МРЦ – це менеджер освітньої траєкторії, який забезпечує учням відчуття ситуації успіху («я можу створити працюючий механізм»), що є критично важливим для підлітків. Крім того, педагог здійснює функцію наставництва, підтримуючи індивідуальний прогрес учня та формуючи його мотивацію до подальшого професійного самовизначення. Для успішної діяльності центрів необхідна також постійна науково-методична робота з підвищення фахової майстерності вчителів та широке використання передового педагогічного досвіду.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** МРЦ є ефективним інструментом модернізації технологічної освіти. Поєднання сучасних технологій обробки матеріалів із методикою «перевернутого класу» дозволяє подолати дефіцит часу та забезпечити високу якість практичної підготовки. Трансформація МРЦ у передові освітні інституції профільної та поза-шкільної освіти є відповіддю на актуальні запити сучасної економіки України. Проектне навчання в умовах МРЦ дозволяє формувати цілісний досвід діяльності – від ідеї до готового продукту.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні цифрових освітніх ресурсів для підтримки дистанційного етапу проєктування, удосконаленні моделей інтеграції освіти та вивченні психологічних аспектів застосування адитивних технологій для підвищення мотивації учнівства. Таким чином, МРЦ виступає інноваційною платформою, що поєднує освіту, технології та потреби громади, формуючи нову якість технологічної підготовки учнівства.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Абрамова О. Безперервна технологічна освіта як підготовка до професійного самовизначення в умовах комплексної політики «Освіта для життя». *Сучасна вища освіта: досягнення, виклики та перспективи розвитку в умовах невизначеності*: збірник матеріалів III-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 10-11 жовтня 2025 р. (Запоріжжя–Мелітополь). м. Запоріжжя: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2025. С. 516–520.
2. Абрамова О., Вдовенко В., Приходько І. Особливості формування дослідницьких умінь школярів під час роботи над STEM-проєктами. *Contemporary technologies and society: innovations, artificial intelligence, and challenges*. Collective Scientific Monograp. The University of Technology in Katowice Press. 2023. С. 148–154.
3. Абрамова О., Мироненко Н., Пуляк О., Кононенко С. Особливості реалізації проєктів на уроках технологій у контексті STEM-освіти та реагування на сучасні виклики. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький: ЦДУ імені Володимира Винниченка, 2025. Випуск 221. С. 458–465.
4. Гронь Л., Антоненко Н. Метод «перевернутого навчання»: що це і як він працює. *Іноватика у вихованні*, 2022. Вип. 1(15). С. 173–177.
5. Козюра І.В., Цимбалюк А.С. Економіко-правові засади створення міжшкільних ресурсних центрів. *Освіта і наука в Україні в період глобальних викликів сьогодення*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Освіта і наука в Україні в період глобальних викликів сьогодення» (Київ, 28 листопада 2024 року). Київ: ДП «Експрес-об'єва», 2024. С. 46–54.
6. КЗ «Кропивницький міжшкільний ресурсний центр №1» Кропивницької міської ради. URL: <https://sites.google.com/view/mrc1/%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0>
7. Концептуальні засади технологічної освітньої галузі. *Освіта для життя*. 2025. URL: <https://education.forlife.mon.gov.ua/osvitnia-haluz/tehnolohichna/>
8. Мудрий І. Міжшкільний ресурсний центр: стратегічні напрямки забезпечення технологічної освіти, національно-патріотичного виховання молоді. *Актуальні проблеми професійної та технологічної освіти: досвід та перспективи*: зб. матеріалів X Всеукр. наук.-практ. конф. (Умань, 21 листопада 2023 р.). Умань, 2023. С. 131–136.
9. Рябець С., Лісничка І. Методика вивчення сучасних матеріалів і технологій опорядження виробів із деревини на уроках технологій. *Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти*. 2023. № 2. С. 39–42.
10. Сайт МОН. Державний стандарт базової середньої освіти, 2020. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti>
11. Ткачук А.І. Вивчення гібридних адитивних технологій як важливої компоненти навчальних дисциплін про технології і процеси обробки матеріалів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2023. Вип. 210. С. 181–187.
12. Фещук Ю., Симонович Н. Впровадження технології 3-D друкув процес підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій. *Освіта. Іноватика. Практика*. 2022. Том 10. № 4. С. 42–47.

## REFERENCES

1. Abramova, O. (2025). Bezperervna tekhnolohichna osvita yak pidhotovka do profesiinoho samovyznachennia v umovakh kompleksnoi polityky «Osvita dlia zhyttia» [Continuous technological education as preparation for professional self-determination in the context of the integrated policy «Education for Life»]. *Suchasna vyshcha osvita: dosiahnennia, vyklyky ta perspektyvy rozvytku v umovakh nevyznachenosti*: Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical

Conference (Zaporizhzhia–Melitopol). Zaporizhzhia: MDPU Publishing House. S. 516–520. [in Ukrainian]

2. Abramova, O., Vdovenko, V., Prykhodko, I. (2023). Osoblyvosti formuvannya doslidnytskykh umin shkolariv pid chas roboty nad STEM-proiektamy [Features of forming research skills of schoolchildren during work on STEM projects]. Contemporary technologies and society: innovations, artificial intelligence, and challenges. Collective Scientific Monograph. The University of Technology in Katowice Press. S. 148–154. [in English/ Ukrainian]

3. Abramova, O., Myronenko, N., Puliak, O., Kono-nenko, S. (2025). Osoblyvosti realizatsii proektiv na urokakh tekhnologii u konteksti STEM-osvity ta reahuvannya na suchasni vyklyky [Features of project implementation in technology lessons in the context of STEM education and responding to modern challenges]. Naukovi zapysky. Seriya: Pedahohichni nauky. Kropyvnytskyi: CUSU named after Volodymyr Vynnychenko. Vol. 221. S. 458–465. [in Ukrainian]

4. Hron, L., & Antonenko, N. (2022). Metod «perevernutogo navchannya»: shcho tse i yak vin pratsuye [The «flipped classroom» method: what it is and how it works]. Innovatyka u vykhovanni. Vol. 1(15). S. 173–177. [in Ukrainian]

5. Koziura, I.V., Tsymbaliuk, A.S. (2024). Ekonomiko-pravovi zasady stvorennia mizhshkilnykh resursnykh tsestriv [Economic and legal foundations for the creation of interschool resource centers]. Osvita i nauka v Ukraini v period hlobalnykh vyklykiv sohodennia: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference. Kyiv: DP «Ekspres-obiava». S. 46–54. [in Ukrainian]

6. KZ «Kropyvnytskyi mizhshkilnyi resursnyi tsentr №1» Kropyvnytskoi miskoi rady [«Kropyvnytskyi Interschool Resource Center No. 1» of the Kropyvnytskyi City Council]. URL: <https://sites.google.com/view/mrc1/%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0> [in Ukrainian]

7. Kontseptualni zasady tekhnolohichnoi osvitnoi haluzi. Osvita dlia zhyttia. [Conceptual principles of the Technological Education Field. Education for life]. (2025). URL: <https://educationforlife.mon.gov.ua/osvitnia-haluz/tekhnolohichna/> [in Ukrainian]

8. Mudryi, I. (2023). Mizhshkilnyi resursnyi tsentr: stratehichni napriamky zabezpechennia tekhnolohichnoi osvity, natsionalno-patriotichnoho vykhovannia molodi [Interschool resource center: strategic directions for providing technological education and national-patriotic education of youth]. Aktualni problemy profesiinoi ta tekhnolohichnoi osvity: dosvid ta perspektyvy: Proceedings of the 10th All-Ukrainian Scientific and Practical Conference. Uman. S. 131–136. [in Ukrainian]

9. Riabets, S., Lisnycha, I. (2023). Metodyka vyvchennia suchasnykh materialiv i tekhnologii oporiadzhennia vyrobiv iz derevyny na urokakh tekhnologii [Methodology of studying modern materials and technologies of finishing wood products in technology lessons]. Naukovi zapysky. Seriya: Problemy pryrodnycho-matematichnoi, tekhnolohichnoi ta profesiinoi osvity. № 2. S. 39–42. [in Ukrainian]

10. Sait MON. Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity [Website of the Ministry of Education and Science. State standard of basic secondary education]. (2020). URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavnyi-standart-bazovoi-serednoi-osviti> [in Ukrainian]

11. Tkachuk, A.I. (2023). Vyvchennia hibrydnykh adyativnykh tekhnologii yak vazhlyvoi komponenty navchalnykh dystsyplin pro tekhnologii i protsesy obrobky materialiv [Studying hybrid additive technologies as an important component of academic disciplines about technologies and materials processing]. Naukovi zapysky. Seriya: Pedahohichni nauky. Vol. 210. S. 181–187. [in Ukrainian]

12. Feshchuk, Yu., Symonovych, N. (2022). Vprovadzhennia tekhnologii 3-D druku v protses pidgotovky maibutnykh uchyteliv trudovoho navchannia ta tekhnologii [Implementation of 3D printing technology in the process of training future teachers of labor education and technology]. Osvita. Innovatyka. Praktyka. Vol. 10. №. 4. S. 42–47. [in Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**АБРАМОВА Оксана** – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** сучасні технології обробки матеріалів у проєктній діяльності учнівства в умовах міжшкільного ресурсного центру.

**МИРОНЕНКО Наталя** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** сучасні технології обробки матеріалів у проєктній діяльності учнівства в умовах міжшкільного ресурсного центру.

**ПУЛЯК Ольга** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** сучасні технології обробки матеріалів у проєктній діяльності учнівства в умовах міжшкільного ресурсного центру.

**ТКАЧУК Андрій** – кандидат технічних наук, доцент, декан факультету інформаційних технологій, математики та природничих наук Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** сучасні технології обробки матеріалів у проєктній діяльності учнівства в умовах міжшкільного ресурсного центру.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**ABRAMOVA Oksana** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Technological and Vocational Education Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** modern materials processing technologies in students' project-based activities within the context of an interschool resource center.

**MYRONENKO Natalya** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technological and Vocational Education Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** modern materials processing technologies in students' project-based activities within the context of an interschool resource center.

**PULIAK Olha** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technological and Vocational Education Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** modern materials processing technologies in students' project-based activities within the context of an interschool resource center.

**TKACHUK Andriy** –Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Information Technologies, Mathematics and Natural Sciences of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** modern materials processing technologies in students' project-based activities within the context of an interschool resource center.

Стаття надійшла до редакції 02.01.2026 р.  
Стаття прийнята до друку 13.01.2026 р.