

Ванда Вишківська, кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри педагогіки педагогічного факультету
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Ірина Брюховецька, кандидат хімічних наук, доцент,
доцент кафедри біології та хімії
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

Володимир Товстоган, кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри теорії й методики виховання, психології та інклюзивної освіти
Комунального вищого навчального закладу “Херсонська академія неперервної освіти”
Херсонської обласної ради

STEM-ОСВІТА В СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ: АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ІДЕЙ І МОЖЛИВОСТЕЙ

У статті висвітлено потенціал STEAM-освіти як одного із сучасних інструментів модернізації системи професійної підготовки, що дає змогу інтегрувати інноваційні педагогічні технології та методи в освітній процес на основі міждисциплінарного підходу. Схарактеризовано ключові особливості STEM-освіти (інтегроване навчання за “темами”, креативні та інноваційні підходи до створення STEM-проектів, розвиток навичок критичного мислення, підготовка здобувачів до технологічних інновацій та ін.). Обґрунтовано організаційно-педагогічні умови впровадження STEM-освіти у систему професійної підготовки.

Ключові слова: професійна підготовка; STEM-освіта; міждисциплінарний підхід; інтегрований підхід; інноваційні освітні технології; інженерне проєктування.

Лім. 14.

Vanda Vyshkivska, Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor of the
Pedagogy Department, Faculty of Pedagogy,
Mykhaylo Drahomanov Ukrainian State University

Iryna Briukhovetska, Ph.D. (Chemistry), Associate Professor,
Associate Professor of the Biology and Chemistry Department,
Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University

Volodymyr Tovstohan, Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor of the
Theory and Methodology of Education, Psychology
and Inclusive Education Department,
Communal Higher Educational Establishment
“Kherson Academy of Continuing Education” of the Kherson Regional Council

STEM EDUCATION IN THE VOCATIONAL TRAINING SYSTEM: ANALYSIS OF THE MAIN IDEAS AND OPPORTUNITIES

The article highlights the potential of STEAM education as one of the modern tools for the modernization of the professional training system, which allows for the integration of innovative pedagogical technologies and methods into the educational process based on an interdisciplinary approach. The key features of STEM education are characterized (integrated learning by “topics”, application of scientific and technical knowledge in real life, creative and innovative approaches to the creation of STEM projects, development of critical thinking and problem solving skills, preparation of students for technological innovations, etc.). It is well-founded that the introduction of STEM education requires the implementation of the following organizational and pedagogical conditions: the organization of problem-oriented educational activities that combine scientific principles and design technology into one STEM program; integration of knowledge of STEM subjects in order to expand the opportunities of applicants to choose a technical or scientific direction of professional training in the future; implementation of a multidisciplinary approach based on the integration of the content of STEM disciplines.

It has been found that the main part of STEM education is physical and mathematical content, the implementation of which involves the use of an engineering research method, which allows development an algorithmized toolkit for solving multifaceted tasks of an educational and professional nature.

It has been proven that the important advantages of STEM education are the focus on the increased potential of the student and the effective organization of independent work of students with the inclusion of methods of planning and self-education, self-development, and individual elements of information technologies in the educational activity. The characteristic feature of educational and methodical support of STEM education ensures an optimal combination of

theoretical knowledge and practical skills of students, improvement of the quality of current performance control, development of self-control skills that allow actualizing the student's interest in the chosen profession.

Keywords: professional training; STEM education; interdisciplinary approach; integrated approach; innovative educational technologies; engineering design.

Постановка проблеми. Сьогодні вимагає від фахівців сформованої готовності до розв'язання складних професійних проблем, розвитку власних здібностей впродовж життя, здатності адаптуватися до нових вимог, критеріїв, оцінок, цінностей суспільства та, за необхідності, спроможності радикально змінити сферу професійної діяльності. Серед найперспективніших сучасних підходів до підготовки фахівців нової генерації, орієнтованих на діяльність в умовах соціальної мобільності, всесвітньої глобалізації, економічної, політичної та культурної інтеграції, визнано концепцію STEM-освіти.

Варто відзначити, що на сьогодні традиційна знаннява парадигма освіти не повною мірою відповідає запитам ринку праці XXI ст. щодо підготовки фахівців, а зміст освіти недостатньо враховує необхідність оволодіння майбутніми фахівцями не тільки теоретичними знаннями, а й практичними навичками роботи зі складними технологічними об'єктами. Водночас розробка освітніх програм, за якими велася б підготовка здобувачів вищої освіти з необхідними вміннями та навичками, дуже складна, оскільки останні, через постійне оновлення спектру освітніх та технологічних інновацій, швидко втрачають актуальність.

Абревіатуру "STEM" (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) вперше запропонував американський бактеріолог Р. Колвелл.

П. Олешко наголошує: "STEM – це пріоритетний напрям в освіті ще й через те, що в найближчому майбутньому спрогнозовано є підвищена потреба в IT-фахівцях, програмістах, інженерах, професіоналах в галузі високих технологій. Дуже скоро можуть з'явитись нові професії, що пов'язані з біо- та нанотехнологіями. Тому фахівцям майбутнього потрібна всебічна підготовка і ґрунтовні знання з природничих та технічних наук, інженерії. STEM-освіта допомагає опанувати "навичками XXI століття" та формує фундамент майбутньої професійної діяльності, розвиває інтегроване мислення і вчить командної роботи" [12, 8].

А отже, необхідною є така система підготовки, яка дасть можливість студентам набути досвід використання STEM-знань, умінь та навичок з метою грамотного і компетентного розв'язання складних проблем предметного професійного характеру.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Концептуально проблема застосування новітніх технологій та розвитку STEM-освіти в Україні представлена у працях І. Василяшко, Н. Морзе,

Д. Шулікiна та ін.; сутність та напрями розвитку STEM-освіти – у наукових доробках О. Кузьменко, С. Вольянської.

Як освітній ресурс XXI ст. розглядає STEM-освіту Т. Іванюк. О. Коваленко та О. Сапрунова актуалізують досвід упровадження STEM-освіти в країнах ЄС та США.

Дослідження В. Бикова, Р. Гуревича, О. Риженка та ін. висвітлюють загальні питання використання інформаційних технологій в освітньому процесі, зокрема в STEM-освіті.

На проблемі розвитку та формування професійної компетентності вчителя у системі STEM-освіти зосереджують увагу С. Кириленко та О. Кіян. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-технологій у закладах освіти обґрунтовуються у розробках Т. Андрущенко, С. Буліги, В. Величка, Л. Глоби, К. Крутій, В. Приходнюка та інших.

Предметом наукових розвідок Т. Журавель та Н. Соколової є проблема використання міждисциплінарних зв'язків як основної складової STEM-освіти у системі допрофесійної підготовки.

Мета статті – на основі аналізу наукової літератури обґрунтувати потенціал STEAM-освіти як одного із сучасних інструментів модернізації системи професійної підготовки.

Виклад основного матеріалу. Швидко оновлення наукових знань, техніки та технологій в сучасних умовах ставить завдання формування у фахівців умінь постійно поповнювати й оновлювати знання, підвищувати професійну кваліфікацію. Особливого значення у підготовці фахівців у сучасних умовах набуває поєднання фундаментальної освіти та глибокого засвоєння наукових засад професійної діяльності з практичним оволодінням нею, формуванням практичних умінь і навичок. Змінити характер організації освітнього процесу, повністю занурити студента в інформаційно-освітнє середовище, підвищити якість освіти, мотивувати здобувачів до отримання знань, спроможні сучасні освітні технології.

Г. Романова, М. Артюшина, О. Слатвінська навчальну технологію трактують як таку послідовність дій викладача і студентів із застосуванням певної сукупності методів і засобів навчання та реалізацією змісту навчання, яка гарантує досягнення мети навчання [7].

Близьким до наведеного є розуміння сутності "освітньої технології" І. Слаєвою та С. Шевчук, які визначають її як "спосіб реалізації змісту навчання через систему форм, методів, засобів навчання, що дозволяють одержати гарантований результат" [4].

Даючи визначення поняття “освітня технологія”, Н. Кошечко акцентує на значущості організації спільної роботи викладача та студентів, яка передбачає планування, організацію і реалізацію процесу навчання [3, 35].

Узагальнюючи, поняття “технологія навчання” можна визначити як сукупність методів та засобів для реалізації певного змісту навчання у рамках одного предмету чи окремих видів навчальної діяльності.

Беручи до уваги основні системні особливості освітніх технологій, П. Сікорський обґрунтував феномен технологічності навчання, до ключових характеристик якого відніс: наявність конкретних цілей та плану їх раціонального досягнення; систему науково обґрунтованих дій активних учасників процесу навчання; системний метод організації процесу навчання і засвоєння знань через взаємодію технічних і людських ресурсів; алгоритмізація навчальних дій [8, 235].

Невід’ємним компонентом сучасного змісту навчання є “інноваційні технології”, які визначені засобом оптимізації та підвищення ефективності процесу навчання.

В Енциклопедії освіти “інновація” тлумачиться як “процес творення, запровадження та поширення в освітній практиці нових ідей, засобів, педагогічних та управлінських технологій, у результаті яких підвищуються показники (рівні) досягнень структурних компонентів освіти, відбувається перехід системи до якісно іншого стану” [2, 338].

Як цілеспрямоване забезпечення освітнього процесу за допомогою нових прийомів, способів та засобів організації освітньої діяльності для підвищення її ефективності та здобуття кількісно і якісно нових освітніх результатів тлумачать “інноваційні технології навчання” І. Білоус, А. Дем’янюк, О. Кричківська [1, 137].

Враховуючи вищесказане, можна стверджувати, що педагогічна інноватика передбачає інтеграцію та впровадження різноманітних оригінальних підходів, що ґрунтуються на філософських, психологічних, педагогічних дослідженнях, нових досягненнях ІТ-технологій, які визначають стратегію навчання та реалізуються у системі науково-методичної діяльності і пов’язані з:

- необхідністю створення комплексного навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітнього процесу у ЗВО;
- збільшенням обсягу самостійної роботи студентів;
- розширенням сфери застосування активних інформаційно-комунікаційних технологій [10].

Серед найперспективніших інноваційних підходів підготовки фахівців, орієнтованих на професійну діяльність у сучасних умовах соціальної мобільності, економічної, політичної та культурної

інтеграції у більшості розвинених країн світу визнано концепцію STEM-освіти.

Зарубіжні науковці Е. Peters-Burton, S. Lynch, D. Langdon визначили чинники, які впливають на зацікавленість молоді у STEM-освіті. Серед них: наявність прикладів для наслідування; отримання практичного досвіду; заохочення до вивчення STEM-дисциплін; розуміння практичної значущості STEM-освіти [13; 14].

П. Олешко характеризує STEM-освіту як “інтегрований підхід до навчання, у рамках якого науково-технічні концепції вивчаються в контексті реального життя” [12, 34].

До цього О. Стрижак, І. Сліпухіна додають, що “STEM-підхід передбачає інтеграцію змісту і методології природничих наук, технологій, інженерії та математики і логічного мислення” [9, 18].

Близькою до наведених є позиція Д. Фролова, який зауважує, що “STEM-освіта передбачає набуття, окрім базових освітніх навичок, також нових, а саме навичок: критичного мислення, вирішення проблем, комунікативних, вербальних, письмової комунікації, роботи у групі чи команді, співпраці, використання інформаційних технологій, наявності лідерських якостей, креативності й інноваційності, навчання впродовж життя та самоорганізації, професіоналізму та виробничої етики тощо” [11, 76].

По суті, мова йде про формування універсальних (надпрофесійних, гнучких) компетенцій (soft skills), які можна застосовувати у всіх сферах професійної діяльності. До soft skills належать: гнучкість (уміння постійно змінюватися і підлаштовуватися під вимоги оточення і середовища); креативність (здатність до створення нових та нестандартних рішень); здатність до складних розумових процесів, таких як аналіз, синтез, логіка, системне мислення; медіаграмотність (здатність аналізувати, критично оцінювати та розуміти повідомлення різних форм медіа); здатність до самоосвіти (оперативно опановувати актуальні знання та вміння за допомогою нових форм та технологій навчання: вебінари, онлайн-курси, конференції та т. ін.).

До зазначених компетенцій необхідно додати і ті, які забезпечують сьогодні фахівцю спроможність функціонувати у світі інформаційних та комунікаційних технологій: цифрову грамотність, базові навички програмування, пошуку інформації, навички обробки й аналізу інформації, здатність керувати своїм часом (тайм-менеджмент).

Е. Peters-Burton, S. Lynch, Т. Behrend, В. Means схарактеризували такі особливості сучасної STEM-освіти:

- інтегроване навчання за “темами”, а не з предметів (засобами проектного та міждисциплінарного підходів);

– застосування науково-технічних знань у реальному житті (використання науково-технічних знань з метою розробки певного проєкту як прототипу реального продукту). У процесі роботи над проєктом розвивається активна комунікація і формуються навички командної роботи;

– креативні та інноваційні підходи до створення проєктів (STEM навчання складається з таких етапів: запитання (завдання), обговорення, конструювання, створення, тестування і реалізація);

– розвиток навичок критичного мислення та розв’язання проблем;

– зростання впевненості у своїх силах (успішні результати освітньої діяльності дають можливість переконатися у власних силах);

– розвиток інтересу до технічних і природничих дисциплін;

– зв’язок між навчанням і кар’єрою;

– підготовка здобувачів до технологічних інновацій [13].

Упровадження STEM-освіти потребує:

– організації проблемно орієнтованої навчальної діяльності з метою кращого розуміння складних теоретичних положень здобувачами освіти (на основі методу проєктів), яка поєднує наукові принципи та технологію проєктування в одну STEM-програму. Виконання STEM-проєктів передбачає інтегровану дослідницьку діяльність здобувачів освіти, що дозволяє підвищити професійну компетентність; реалізувати вимоги особистісно-орієнтованого підходу; забезпечити пошук професійних рішень у нестандартних умовах; підвищити мотивацію і активність учасників освітнього процесу, оскільки при виконанні певного завдання студент розраховує лише на свої знання та практичні навички. Реалізація STEM-проєкту дає змогу реалізувати повний технологічний алгоритм розв’язання певної проблеми: від її виявлення, через пошук ідеї розв’язання до створення продукту і його презентації [5];

– інтегрування знання STEM-предметів з метою розширення можливостей здобувачів у майбутньому вибрати технічний або науковий напрям професійної підготовки;

– реалізації багатопрофільного підходу на засадах інтеграції змісту STEM-дисциплін, що допоможе здобувачеві освіти застосовувати свої знання для розв’язання неналежно структурованих технологічних проблем, розвивати технічні здібності і більш інтенсивно опанувати навички високоорганізованого мислення.

Як зауважує В. Олійник, “інтегровані заняття STEM-навчання спрямовані на встановлення міжпредметних зв’язків, що сприяють формуванню цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до питань, що розглядаються на занятті” [6, 130].

Натомість П. Олешко вважає, що з метою розвитку STEM-освіти і підготовки педагогів до реалізації її основних положень необхідно: розширити навчальний досвід з окремих STEM-предметів, використовуючи проблемно орієнтовану навчальну діяльність, у ході якої методичні аспекти застосовуються до розв’язання практичних проблем; інтегрувати знання STEM-предметів, щоб створити глибоке розуміння їх змісту [12, 39–40].

Зауважимо, що основним у STEM-освіті є фізико-математичний контент, реалізація якого передбачає використання інженерного методу дослідження (інженерного проєктування), який включає такі етапи: з’ясування сутності проблеми, попереднє дослідження, визначення вимог, мозковий штурм, розробка та тестування прототипу, оцінка результату, внесення змін й увявлення отриманого результату. Завдяки такому алгоритму здобувачі отримують знання, які можна застосувати при реалізації різноманітних завдань, що виступають проміжним результатом навчання в ході досягнення конкретної освітньої мети. По суті, відбувається формування алгоритмізованого інструментарію виконання різнопланових завдань освітньо-професійного характеру.

Важливими перевагами STEM-освіти є орієнтація на підвищений потенціал студента, оскільки саме він разом із педагогом виконує управлінську функцію, а також можливість організовувати колективно-творчу роботу з підвищеною результативністю за рахунок поєднання наукового, проєктивного та методичного компонентів професійної діяльності. Водночас реалізація технології STEM-освіти спрямована і на ефективну організацію самостійної роботи здобувачів, що також є способом забезпечення більш глибокої комплексної підготовки, яка досягається включенням в освітню діяльність здобувачів методів планування та самоосвіти, саморозвитку, окремих елементів інформаційних технологій. Схарактеризована особливість навчально-методичного забезпечення STEM-освіти забезпечує оптимальне поєднання теоретичних знань та практичних навичок студентів, підвищення якості поточного контролю успішності, розвиток навичок самоконтролю, які уможливають актуалізувати інтерес студента до обраної професії.

Висновки. При всьому різноманітті підходів практично всі дослідники сходяться на думці, що STEM-освіта – це сучасний освітній феномен, який по-перше, означає підвищення якості розуміння дисциплін, а по-друге, в STEM-орієнтованих навчальних програмах здобувач освіти стає не споживачем, а замовником знань внаслідок усвідомленого і осмисленого прийняття власної суб’єктності, за якого встановлюється ступінь відповідності особистісних передумов (інтересів, здібностей) до

професійної діяльності та глибини розуміння проблематики певної професійної сфери. У системі єдиного інформаційно-освітнього середовища професійної підготовки STEM-освіта забезпечує формування у студентів готовності самостійно планувати та реалізовувати індивідуальну освітню траєкторію в умовах свободи вибору профілю навчання і сфери майбутньої професійної діяльності.

Отже, технологія STEM-освіти покликана формувати як професійні (предметні), так і соціальні компетенції майбутніх фахівців, що створить для них можливість бути затребуваними завдяки вмінню комплексно розв'язувати певні завдання, критично і креативно мислити, знаходити нестандартні рішення, здійснювати інноваційну діяльність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Білоус І., Дем'янюк А., Кричківська О. Інноваційні технології навчання в контексті розвитку сучасної освіти. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2022. № 1 (349). С. 136–147.

2. Енциклопедія освіти / Академія пед. наук України; головний редактор В.Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

3. Кошечко Н. Інноваційні освітні технології навчання та викладання у вищій школі. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія "Педагогіка"*. 2015. № 1. С. 35–38.

4. Методика професійного навчання: методичний посібник / І.С. Сілаєва, С.С. Шевчук, С.О. Заславська. Донецьк: ІПО ІПП УМО, 2014. 292 с.

5. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 навчальному році: Лист ІМЗО № 22.1/10-2876 від 22.08.19 року. URL: http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/65463/

6. Олійник В.В., Самоїленко О.М., Бацуровська І.В., Доценко Н.А. STEM-освіта в системі підготовки майбутніх інженерів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Том 80. № 6. С. 127–139.

7. Педагогічні технології у професійній підготовці кваліфікованих робітників: довідник / Романова Г.М., Артюшина М.В., Слатвінська О.А. Київ: Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 2015. 87 с.

8. Сікорський П.І. Теорія і методика диференційованого навчання: монографія. Львів: В-во СПОЛОМ, 2000. 421 с.

9. Стрижак О.Є., Сліпухіна І.А., Полісун Н.І., Чернецький І.С. STEM-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 62. № 6. С. 16–33.

10. Хоменко-Семенова Л., Алпатова О., Прохоренко Я. Адаптація студентів гуманітарних спеціальностей до дистанційного навчання як проблема сучасної педагогіки в умовах пандемії. 2020. URL: <https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/46559>.

11. Фролов Д. Роль STEM-освіти в підготовці та перепідготовці вчителів-біологів. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2000. № 5 (136). С. 75–80.

12. STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку: матеріали всеук-

раїнської науково-практичної конференції (21 квітня 2021 р., м. Луцьк) / укладачі: Н.А. Поліщук, В.В. Камінська. Луцьк: Волинський ІІПО, 2021. 208 с.

13. Peters-Burton E.E., Lynch S.J., Behrend T.S., Means B.B. Inclusive STEM high school design: 10 critical components. *Theory Into Practice*. 2014. № 53(1). pp. 67–71.

14. Langdon D., McKittrick G., Beede D., Khan B., Doms M. STEM: Good jobs now and for the future. Washington, DC: U.S. Department of Commerce. Available at: http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/stemfinaljuly14_1.pdf.

REFERENCES

1. Bilous, I., Demianiuk, A. & Krychivska, O. (2022). Innovatsiini tekhnolohii navchannia v konteksti rozvytku suchasnoi osvity [Innovative learning technologies in the context of the development of modern education]. *Bulletin of Luhansk Taras Shevchenko National University*. No. 1 (349). pp. 136–147. [in Ukrainian].

2. Entsyklopediia osvity [Encyclopedia of education]. Pedagogical Academy of Sciences of Ukraine; (Ed.). V.H. Kremen. Kyiv, 2008. 1040 p. [in Ukrainian].

3. Koshechko, N. (2015). Innovatsiini osvitni tekhnolohii navchannia ta vykladannia u vyshchii shkoli [Innovative educational technologies of learning and teaching in higher education]. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series "Pedagogy"*. No. 1. pp. 35–38. [in Ukrainian].

4. Metodyka profesiinoho navchannia [Vocational training methodology: methodical manual]. I.Ie. Silaieva, S.S. Shevchuk, S.O. Zaslavska. Donetsk, 2014. 292 p. [in Ukrainian].

5. Metodychni rekomendatsii shchodo rozvytku STEM-osvity u zakladakh zahalnoi serednoi ta pozashkilnoi osvity u 2019/2020 navchalnomu rotsi [Methodological recommendations for the development of STEM education in institutions of general secondary and extracurricular education in the 2019/2020 academic year]. ІМЗО letter No. 22.1/10-2876 dated 08.22.19. Available at: http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/65463/ [in Ukrainian].

6. Oliinyk, V.V., Samoilenko, O.M., Batsurovska, I.V. & Dotsenko, N.A. (2020). STEM-osvita v systemi pidhotovky maibutnix inzheneriv [STEM education in the system of training future engineers]. *Information Technologies and Learning Tools*. Vol. 80. No. 6. pp. 127–139. [in Ukrainian].

7. Pedahohichni tekhnolohii u profesiinii pidhotovtsi kvalifikovanykh robitnykiv [Pedagogical technologies in professional training of qualified workers]. *Directory / Romanova H.M., Artiushyna M.V., Slatvinska O.A.* Kyiv, 2015. 87 p. [in Ukrainian].

8. Sikorskyi, P.I. (2000). Teoriia i metodyka dyferentsiiiovanooho navchannia [Theory and method of differentiated education]. *Monograph*. Lviv, 421 p. [in Ukrainian].

9. Stryzhak, O.Ye., Slipukhina, I.A., Polisun, N.I. & Chernetskyi, I.S. (2017). STEM-osvita: osnovni definitsii [STEM education: basic definitions]. *Information Technologies and Learning Tools*. Vol. 62. No. 6. pp. 16–33. [in Ukrainian].

10. Khomenko-Semenova, L., Alpatova, O. & Prokhorenko, Ya. (2020). Adaptatsiia studentiv humanitarnykh spetsialnostei do dystantsiinoho navchannia yak problema suchasnoi pedahohiky v umovakh pandemii [Adaptation of humanities students to distance learning as a problem of modern pedagogy in the conditions of a pandemic]. Available at: <https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/46559>. [in Ukrainian].

11. Frolov, D. (2000). Rol STEM-osvity v pidhotovtsi ta perepidhotovtsi vchyteliv-biolohiv [The role of STEM edu-

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЗАРУБІЖНОГО ТА ВІТЧИЗНЯНОГО ДОСВІДУ ЩОДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ОСНОВ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ

cation in the training and retraining of biology teachers]. *Scientific journal "Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University"*. No. 5 (136). pp. 75–80. [in Ukrainian].

12. STEM-osvita: naukovo-teoretychni aspekty, dosvid vprovadzhennia, perspektyvy rozvytku [STEM education: scientific and theoretical aspects, implementation experience, development prospects]. *Materialy vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii (21 kvitnia 2021 r., m. Lutsk)* – Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (April 21, 2021, Lutsk). (Ed.). N.A. Polishchuk, V.V. Kaminska. Lutsk, 2021. 208 p. [in Ukrainian].

13. Peters-Burton, E.E., Lynch, S.J., Behrend, T.S. & Means, B.B. (2014). Inclusive STEM high school design: 10 critical components. *Theory Into Practice*. No. 53 (1), pp. 67–71. [in English].

14. Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B. & Doms, M. STEM: Good jobs now and for the future. Washington, DC: U.S. Department of Commerce. Available at: http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/stemfinalyuly14_1.pdf. [in English].

Стаття надійшла до редакції 17.06.2024

УДК 373.5.091.33:62/68]:658

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.308738>

Олександр Корець, кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних систем і технологій
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова
Олексій Мельников, аспірант
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЗАРУБІЖНОГО ТА ВІТЧИЗНЯНОГО ДОСВІДУ ЩОДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ОСНОВ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті поданий аналітичний огляд проведених досліджень вітчизняних і зарубіжних учених та практиків щодо навчання учнів основ сучасного виробництва на уроках технологій. Проведений контент-аналіз дав змогу охарактеризувати особливості української освітньої системи, де під час практичних занять часто обмежується використанням застарілого обладнання та верстатного парку, натомість у школах зарубіжних країн, таких як Німеччина та Японія реалізується тісна взаємодія освіти з сучасним виробництвом, в якому здійснюється системне впровадження новітніх технологій. Вноситься пропозиція щодо запровадження кращого досвіду до вітчизняної практики, зокрема, залучення до співпраці з промисловими підприємствами і оновлення навчальних програм із залученням курсів з робототехніки, програмування та цифрової грамотності, спрямованих на професійну підготовку кваліфікованих кадрів для сучасного ринку праці.

Ключові слова: основи сучасного виробництва; уроки технологій; навчання учнів; освіта; технології.

Літ. 15.

Oleksandr Korets, Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor,
Associate Professor of the Information Systems and Technologies Department,
Mykhaylo Drahomanov Ukrainian State University
Oleksii Melnykov, Postgraduate Student,
Mykhaylo Drahomanov Ukrainian State University

ANALYTICAL REVIEW OF FOREIGN AND DOMESTIC EXPERIENCE IN TEACHING STUDENTS THE BASICS OF MODERN PRODUCTION IN TECHNOLOGY LESSONS

The article presents an analytical review of the research conducted by domestic and foreign scientists and practitioners on teaching students the basics of modern production in technology lessons. The content analysis made it possible to characterize the peculiarities of the Ukrainian educational system, where practical training is often limited to the use of outdated equipment and machine tools, while foreign schools, such as those in Germany and Japan, realize close interaction between education and modern production, where the latest technologies are systematically introduced. It is proposed to introduce best practices into domestic practice, in particular, to engage in cooperation with industrial enterprises and update curricula with courses in robotics, programming and digital literacy aimed at the propaedeutic training of qualified personnel for the modern labor market.

Problem statement. In today's world, education plays a key role in training qualified personnel capable of adapting to rapidly changing labor market conditions. Particular attention is paid to technological education, which allows students to acquire not only theoretical knowledge but also practical skills necessary for work in modern production.

The purpose of the article is to study the domestic and foreign experience of familiarizing high school students with the basics of modern production and also to highlight the best results of this practice and consider the possibilities of their implementation in the national educational system.

Thus, analyzing foreign and domestic experience in teaching students the basics of modern production in technology classes, we can conclude that the key to success is the integration of advanced technologies, practical experience through