

інституційної підтримки (STEM-інфраструктури, проєктних центрів) та багатокomпонентної системи оцінювання. Проєктні технології слугують каталізатором для технологічної інтеграції, переводячи освіту вчителя технологій на рівень координатора міждисциплінарних знань.

Ключові слова: проєктні технології, міжпредметна інтеграція, STEM-освіта, проєктно-технологічна компетентність, учитель технологій, евристичні методи проєктування.

Annotation. Modern requirements of the innovative labor market and the reform of the New Ukrainian School (NUS) require higher education institutions (HEIs) to transition from training highly specialized personnel to multidisciplinary specialists capable of interdisciplinary integration of knowledge. This creates an urgent need to form sustainable design and technological competence in future technology teachers, capable of ensuring the implementation of STEM-oriented educational programs.

It has been established that design technologies, especially through the active use of heuristic design methods, create an optimal environment for interdisciplinary integration (IIT), while requiring systemic institutional support (STEM-infrastructure, design centers) and a multi-component assessment system. Design technologies serve as a catalyst for technological integration, transferring the education of a technology teacher to the level of a coordinator of interdisciplinary knowledge.

Keywords: design technologies, cross-curricular integration, STEM-education, design and technology competence, technology teacher, heuristic design methods.

Цифрова трансформація та розвиток інноваційної економіки в Україні висувають підвищені вимоги до системи професійної підготовки майбутніх фахівців. Суспільний запит вимагає від вищої педагогічної освіти системного підходу, орієнтованого на інтеграцію міждисциплінарних знань, розвиток цифрової грамотності й креативного мислення здобувачів вищої освіти. У контексті педагогічної освіти, зокрема, предметної спеціальності А4 Середня освіта (Технології), це означає необхідність підготовки вчителя, який володіє не лише вузькоспеціалізованими техніко-технологічними навичками, а й здатністю координувати знання з різних освітніх галузей.

Реалізація Концепції «Нова українська школа» (НУШ) вимагає від учителів технологій вміння розробляти та впроваджувати інтегровані уроки в освітній процес. У цьому контексті проєктні технології виступають не просто як один з методів навчання, а як основний механізм, що дає змогу майбутнім педагогам набути здатності до саморозвитку, мобільності та конкурентоспроможності, необхідних для роботи в умовах активних соціально-економічних змін.

Аналіз наукових праць показує, що увагу дослідників зосереджено на двох основних напрямках, зокрема, формуванні проєктно-технологічної компетентності [6; 7; 9] та імплементації STEM-компонентів у професійну підготовку майбутніх фахівців [1; 5]. Наголошується, що проєктна діяльність є інноваційним трендом розвитку сучасної освітньої парадигми «Університет 4.0», що потребує створення спеціалізованих інституцій для супроводу. Науковці також акцентують увагу на необхідності подолання недостатньої професійної підготовки педагогічного персоналу до роботи в умовах нової освітньої парадигми.

Однак, з метою системного впровадження інновацій у професійну підготовку вчителів технологій дослідниками визнається потреба у чітко сформульованій національній стратегії розвитку STEM-освіти, орієнтованій саме на вищу педагогічну освіту. Це є основною умовою для уникнення фрагментарності впровадження інтеграційних механізмів [2; 5; 8; 10]. Таким чином, актуальною залишається потреба у теоретичному обґрунтуванні та систематизації методичних підходів, які забезпечують конвергенцію дисциплін через проєктну діяльність.

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробленні методичних підходів до використання проєктних технологій як ефективного засобу досягнення міжпредметної інтеграції у професійній підготовці майбутніх учителів технологій.

Проектно-технологічна компетентність є однією з основних характеристик майбутнього вчителя технологій. Вона визначається як здатність застосовувати узагальнені знання, уміння та особистий досвід у предметно-перетворювальній діяльності [6].

Володіння проектно-технологічною компетентністю передбачає не лише механічне відтворення технологічних процесів, а й здатність виокремлювати основне завдання чи проблему та знаходити способи її оптимального вирішення у реальній професійній діяльності [6; 7]. Ця оптимальність нерозривно пов'язана з проявом таких важливих якостей, як технічне мислення та активність. Отже, проектно-технологічна компетентність майбутнього вчителя технологій має відображати його готовність до застосування знань, що виходять за межі однієї дисципліни.

Проектна діяльність стимулює здобувачів вищої освіти не просто до пасивного засвоєння, а до систематизації та активного засвоєння знань, кульмінацією чого є створення власних інноваційних продуктів [6; 7]. Застосування проектної технології у професійній підготовці сприяє переходу від традиційного процесу формування вузького фахівця до розвитку багатопрофільного фахівця, що характеризує професійну компетентність учителя технологій в інноваційному науково-технічному середовищі.

Формування проектно-технологічної компетентності засобами проектної діяльності вимагає фокусування на евристичному пошуку. Проектно-технологічна компетентність розглядається як здатність знаходити оптимальне рішення проблеми, що вимагає творчої інноваційності та технічного мислення. Для досягнення цієї мети ефективним засобом є евристичні методи проектування. Таким чином, підготовка майбутнього вчителя технологій має зміщуватися з простого навчання технологій до навчання методології інноваційного проектування, що є однією з основних організаційно-методичних умов. Використання евристики дає змогу здобувачам вищої освіти розвинути здатність до творчого вирішення міждисциплінарних завдань.

Сучасна STEM-освіта ґрунтується на системному підході, який вимагає органічної інтеграції природничо-математичних дисциплін, інформаційних технологій та інженерії [1; 5]. Проектна діяльність виступає ідеальним підґрунтям для реалізації міжпредметної інтеграції, оскільки розв'язання прикладних завдань професійного спрямування неможливе без синхронного застосування знань з різних галузей.

Ефективність міжпредметної інтеграції прямо корелює з рівнем інтеграції сучасних технологій у навчальні проекти [2; 8; 10]. Впровадження STEM, зокрема, вимагає використання симуляційних технологій, цифрових інструментів і початкових кроків у використанні технологій доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) для моделювання виробничих процесів, лабораторних робіт і тренінгів з безпеки [1; 5]. Проектна діяльність створює той практичний контекст, який змушує здобувачів вищої освіти інтегрувати знання технологічно, а не лише на рівні теоретичних знань. Отже, проектні технології виступають каталізатором, що забезпечує не просто застосування, а й ефективне засвоєння складних цифрових і симуляційних інструментів.

У контексті підготовки майбутніх учителів технологій проектна діяльність має стратегічне значення для реалізації вимог НУШ. Здобувачі вищої освіти залучаються до розроблення власних проектів, які є інтегрованими навчальними матеріалами. Це забезпечує неперервність професійної підготовки, оскільки розроблені інтегровані проекти можуть бути безпосередньо використані здобувачами вищої освіти під час проходження педагогічної практики. Такий підхід свідчить про глибоку дисциплінарну конвергенцію: традиційна галузь технологій розширюється, висуваючи до вчителя технологій вимоги щодо розроблення інтегрованих уроків. Технологічний процес, що лежить в основі проекту, стає фундаментом, в який органічно вплітаються гуманітарні та природничі знання (наприклад, дизайн, презентація,

розрахунки, екологічна безпека тощо). Таким чином, учитель технологій перетворюється на координатора інтегрованих знань, що свідчить про кардинальну зміну його професійної ролі.

Проектні технології стимулюють розвиток низки ключових компетентностей, важливих для ефективного інтегрованого навчання [3; 4; 7-9; 11]. До них належать навички критичного мислення, співпраці, спілкування, синтезу інформації та стійкості в умовах обмеженого часу та чітко визначеної мети.

Окрім когнітивних навичок, проектні технології надають викладачам можливість вибудувати позитивну історію стосунків зі здобувачами освіти, а головне – підібрати індивідуальні ролі для учасників проекту, підкреслюючи їхні природні таланти. Це є основою для організації ефективної, синергійної міждисциплінарної групової роботи, необхідної для успішного виконання складних інтегрованих завдань.

Успішна реалізація інтегративного потенціалу проектних технологій вимагає комплексного підходу, що передбачає інновації на методичному, інфраструктурному та інституційному рівнях [2; 5; 8].

Як зазначалося вище, формування проектно-технологічної компетентності неможливе без здатності до пошуку оптимальних рішень. Тому застосування евристичних методів проектування є однією з основних організаційно-методичних умов. Система цих методів має забезпечувати здатність здобувачів вищої освіти до творчого пошуку та генерації інноваційних ідей, що протистоїть сліпому наслідуванню інструкцій. Лише шляхом навчання через евристичний пошук можна досягти дійсної міжпредметної інтеграції, оскільки вона вимагає нестандартного поєднання знань з різних галузей для вирішення прикладного завдання.

Одним із головних чинників результативності імплементації STEM-освіти є розвиток матеріально-технічної бази та цифрової інфраструктури, що передбачає створення сучасних STEM-лабораторій, хабів і FabLab-платформ [5]. Ці платформи забезпечують фізичну можливість втілення інтегрованих проектів, що вимагають складного прототипування та використання спеціалізованого обладнання.

Крім того, необхідно оновлювати навчальні програми, акцентуючи увагу на проектній діяльності та розв'язанні прикладних завдань. Важливим елементом адаптивних методів навчання є розроблення індивідуальних освітніх траєкторій, які враховують рівень підготовки та професійні інтереси здобувача вищої освіти. Також важливою є системна підтримка викладачів у галузі інноваційних освітніх технологій та STEM-педагогіки, оскільки недостатня підготовка педагогічного персоналу є вагомим чинником ризику.

Складна природа міждисциплінарних проектів вимагає значних ресурсів і постійного супроводу. Якщо підтримка проектної діяльності є фрагментарною, успіх міжпредметної інтеграції не може бути гарантований. Успішна проектна діяльність вимагає інституціоналізованої системи супроводу. Для цього необхідно створювати спеціалізовані проектні інституції у структурі ЗВО. Основні функції таких центрів передбачають освітню, консультативну, дорадчу та супровідну роботу. Ці центри не лише підтримують внутрішню проектну діяльність, а й сприяють соціально-економічному розвитку регіону, інтегруючи університетські проекти з потребами об'єднаних територіальних громад. Це дозволяє забезпечити зовнішню валідацію проектних завдань та їх потенціал для комерціалізації чи соціального використання, що підкреслює їх міждисциплінарну значущість. Посилення практичної орієнтації також досягається через активізацію співпраці з ІТ-компаніями, виробничими підприємствами й науковими установами, зокрема через механізми дуальної освіти, стажувань і спільних хакатонів.

Концептуальна модель формування проектно-технологічної компетентності майбутніх учителів технологій засобами інтегративних проектів систематизована в табл. 1.

Таблиця 1

Концептуальна модель формування проектно-технологічної компетентності майбутніх учителів технологій засобами інтегративних проєктів

Рівень реалізації	Методичний компонент (проектна технологія)	Інтеграційна функція (STEM/МПІ)	Професійний результат (проектно-технологічна компетентність)
Когнітивний	Розв'язання прикладних/проблемних завдань	Застосування евристичних методів проєктування	Формування технічного мислення
Операційний	Створення власних продуктів/проектів	Міждисциплінарні курси (інженерія, ІТ, природничі науки)	Здатність до саморозвитку та мобільності
Організаційний	Групова діяльність і співпраця	Залучення до роботи в науково-дослідних лабораторіях	Володіння інструментами для інтегрованих уроків (НУШ)

У табл. 2 деталізовано організаційно-інституційні чинники, необхідні для успішної імплементації.

Таблиця 2

Організаційно-інституційні чинники успішної імплементації інтегрованих проєктів

Чинник	Приклад реалізації	Цільове призначення
Інфраструктурний	Створення FabLab-платформ та інженерних хабів	Забезпечення можливості фізичного прототипування та симуляції
Нормативно-програмний	Оновлення навчальних програм, упровадження індивідуальних траєкторій	Адаптація змісту освіти до сучасних технологічних трендів
Інституційний супровід	Створення проектно-освітніх центрів	Освітня, консультативна та супровідна робота; зв'язок з регіоном
Професійний розвиток	Системна підтримка викладачів у галузі STEM-педагогіки	Подолання недостатньої підготовки кадрів до нових парадигм

Ефективна система оцінювання міжпредметних проєктів є необхідною умовою для забезпечення якості підготовки майбутніх учителів технологій та повинна відображати комплексність інтегрованих завдань.

Система оцінювання інтегрованих проєктів має бути варіативною і виходити за межі виключно оцінки педагога. Успішне оцінювання має обов'язково включати самооцінку, взаємооцінку учасників групи, а також зовнішню експертну оцінку. Важливою функцією такої багатокомпонентної оцінки є мотивування здобувачів вищої освіти до навчання та вдосконалення.

Складна природа інтегрованих проєктів, які імітують реальні виробничі чи дослідницькі завдання, вимагає залучення зовнішніх експертів (з ІТ-компаній або виробничих підприємств). Залучення цих фахівців до оцінювання забезпечує професійну валідацію інтегрованих знань і навичок здобувачів вищої освіти, що є мірилом ефективності міжпредметної інтеграції в контексті вимог ринку праці.

Оцінювання повинно охоплювати якість процесу, кінцевого продукту, а також його потенціал. До основних критеріїв оцінювання, які відображають інтеграційний характер проєкту, ми відносимо:

– якість презентації та комунікативних навичок. Оцінюється якість доповіді/презентації, що є демонстрацією комунікативних навичок учасників і їхньої здатності чітко та переконливо представити складні результати роботи. Ефективна комунікація є необхідною складовою успішної реалізації та впровадження проєкту;

– глибина розкриття теми та актуальність проблематики. Цей критерій фокусується на глибині розкриття загальної проблематики та її актуальності. Він передбачає оцінку того, наскільки повно і критично проєкт охоплює обрану тему, демонструючи розуміння контексту і значущості поставленої проблеми;

– глибина розкриття предмета та інтеграція спеціалізованих знань. Особлива увага зосереджується на глибині розкриття предмета, що відображає ступінь інтеграції спеціалізованих знань у процес реалізації. Оцінюється точність застосування експертних навичок, наприклад, точність інженерних розрахунків, якість програмної реалізації або коректність застосування фізичних принципів. Це підкреслює міждисциплінарний характер проєкту;

– розуміння міждисциплінарних зв'язків. Оцінка відповідей на питання журі слугує індикатором розуміння міждисциплінарних зв'язків. Здатність швидко та змістовно реагувати на запитання, що виходять за межі однієї навчальної дисципліни, демонструє глибоке осмислення проєкту в ширшому контексті знань;

– перспективні наслідки та сталість проєкту. Оцінюється потенціал проєкту щодо покращення поточної ситуації, можливість його продовження та розвитку (масштабування), а також потенційні шляхи поширення результатів і впливу на цільову сферу. Він визначає довгострокову цінність і життєздатність розробленого рішення.

Критерій «глибина розкриття предмета» у міжпредметному проєкті перетворюється на важливий діагностичний інструмент, що дає змогу точно визначити, які саме дисципліни (наприклад, ІКТ, матеріалознавство, економіка) були найслабше або найсильніше інтегровані в кінцевий продукт. Це сприяє оперативному коригуванню як навчальних програм, так і індивідуальних освітніх траєкторій.

Успішна та системна реалізація інтегрованої проєктної діяльності призводить до формування цілого комплексу професійних якостей, які виводять підготовку майбутнього вчителя технологій на новий рівень. Серед очікуваних результатів виокремлюємо: розвиток здатності до саморозвитку, підвищення мобільності, а також зростання конкурентоспроможності фахівця на ринку праці. Здобувачі вищої освіти, які регулярно залучені до інтегрованих проєктів, розвивають навички критичного мислення, співпраці та синтезу знань, що є основою для інноваційної педагогічної діяльності.

Отже, проєктні технології є не просто однією з інноваційних методик, а ключовим системним засобом для реалізації міжпредметної інтеграції у підготовці майбутніх учителів технологій. Цей підхід забезпечує відповідність професійної підготовки стратегічним вимогам STEM-освіти та Концепції НУШ, перетворюючи вчителя на багатопрофільного фахівця – координатора інтегрованих знань.

Використання проєктних технологій забезпечує формування проєктно-технологічної компетентності, яка вимагає від здобувача вищої освіти не лише володіння технічними знаннями, а й здатності до евристичного пошуку оптимальних рішень. Успіх цього процесу залежить від трьох ключових чинників: 1) евристичної орієнтації методики; 2) створення сучасної STEM-інфраструктури (FabLab-платформи, хаби); 3) інституціоналізації підтримки проєктної діяльності (через створення спеціалізованих консультативних центрів та партнерство з виробництвом).

Перспективи подальших досліджень мають бути спрямовані на емпіричну перевірку ефективності розроблених методичних підходів. Зокрема, актуальним є розроблення детальних моделей міждисциплінарної інтеграції з використанням новітніх цифрових

технологій (наприклад, деталізація використання AR/VR для моделювання виробничих процесів). Також необхідні розроблення та валідація уніфікованих евристичних алгоритмів проектування, адаптованих спеціально для освітньої галузі, та дослідження впливу зовнішньої експертної оцінки на мотивацію та якість студентських інтегрованих проектів.

Список використаних джерел:

1. Kudria O., Skovronskyi B., Marushchak O., Honcharova N., Sipii V. The Role of Innovative Techniques in Development of STEM-education in Ukraine. *ACADEMIA: Higher Education Policy Network. Special issue: «War, education and development: a pedagogical response to the challenges of modernity»*. 2024. № 35-36. P. 132-155. DOI: <https://doi.org/10.26220/aca.5006>.
2. Зузяк Т., Марущак О., Стешин Є. Інтеграційний підхід до навчання учнів ПТНЗ художньої обробки металу. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. Умань, 2019. Вип. 2. С. 46-53. DOI: <https://doi.org/10.31499/2307-4906.2.2019.168365>.
3. Король В.П., Марущак О.В. Термінологічні аспекти формування професійної компетентності майбутнього фахівця. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. праць. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2014. Вип. 37. С. 421-427.
4. Марущак О., Король В.П., Луп'як Д.М. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя технологій. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. Вип. 7. Ч. 1. С. 88-92.
5. Марущак О. Інноваційні підходи до інтеграції STEAM технологій у професійну підготовку майбутніх учителів технологій: Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції пам'яті академіка Дмитра Тхоржевського «Технологічна освіта: сучасні реалії та перспективи розвитку» 28 лютого 2025 року). XI Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання графічної підготовки: теорія, практика та шляхи розвитку», присвяченої пам'яті член кореспондента НАПН України Віктора Сидоренка (1 березня 2025 року) / за заг. ред. Д. Кільдерова, В. Харламенко. Київ, 2025. С. 189-194.
6. Марущак О.В. Проектно-технологічна діяльність у професійній підготовці майбутніх учителів технологій з дизайну костюма. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. П.Тичини*. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2013. Ч. 3. С. 165-172.
7. Марущак О.В., Бабійчук І.М., Грищишина О.О. Художньо-проектна компетентність як складова професійної компетентності з основ дизайну майбутнього вчителя технологій. *Актуальні проблеми підготовки вчителя трудового навчання та технологій: теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. праць. Вінниця: ПП Балюк І. Б., 2019. Вип. II. С. 11-16.
8. Марущак О.В., Дощечкіна І.В., Недзеленко Ю.А. Формування у майбутніх учителів трудового навчання та технологій професійних компетенцій в умовах інтегративного освітнього середовища. *Сучасні тенденції підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій, педагогів професійної освіти і фахівців образотворчого та декоративного мистецтва: теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. праць. Вінниця: ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2023. Вип. 6. С. 38-43.
9. Марущак О.В., Король В.П. Дизайн як змістовна основа формування у майбутнього вчителя технологій технологічної компетентності. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 13. Проблеми трудової та професійної підготовки*: зб. наук. праць. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. Вип. 9. С. 42-46.
10. Марущак О.В., Миколук Д.М., Панасюк Я.П., Скотар В.Т. Міждисциплінарна інтеграція як засіб формування у майбутніх учителів трудового навчання та технологій професійних компетенцій. *Topical issues of the development of modern science: Abstracts of the 8th International scientific and practical conference*. Publishing House «ACCENT». Sofia, Bulgaria. 2020. Pp. 357-366. URL: <http://sci-conf.com.ua>.
11. Шимкова І.В., Марущак О.В., Цвілик С.Д., Глуханюк В.М., Гаркушевський В.С. Формування загальних і фахових компетентностей майбутніх учителів трудового навчання та технологій засобами технології апсайклінгу. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. праць. Вип. 70. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2023. С. 130-147. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-130-14>.

<https://doi.org/10.31652/3041-1017-SAAE-2025.1.10>

Іванчук А.В., м. Вінниця
Радомський Д.О., м. Вінниця
Головін Р.О., м. Вінниця

e-mail: anatolii.ivanchuk@vspu.edu.ua

КЛАСТЕРИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ОСНОВ МАШИНОЗНАВСТВА

Анотація. У статті обґрунтовується потреба в кластеризації машинознавчих знань майбутніх учителів трудового навчання та технологій. Встановлено, що їхня підготовка з основ машинознавства має ґрунтуватися на вивченні трьох кластерів навчального матеріалу про технічні явища приводу технологічної машини. Кластери навчального матеріалу про технічні явища приводу технологічної машини сприятимуть організації навчального процесу з використанням методів активізації і стимуляції навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти. Кластерний підхід дозволить формувати машинознавчу грамотність майбутніх учителів трудового навчання та технологій релевантну змісту їхньої майбутньої фахової діяльності.

Ключові слова: привід технологічної машини; механічна передача; технічні явища; кластер; кластерний аналіз; алгоритм кластерного аналізу.

Abstract. The article justifies the need for clustering of machine learning knowledge of future teachers of labor training and technologies. It is established that their training in the basics of machine learning should be based on the study of three clusters of educational material on technical phenomena of the drive of a technological machine. Clusters of educational material on technical phenomena of the drive of a technological machine will contribute to the organization of the educational process using methods of activating and stimulating the educational and cognitive activity of higher education students. The cluster approach will allow forming the machine learning literacy of future teachers of labor training and technologies relevant to the content of their future professional activities.

Keywords: drive of a technological machine; mechanical transmission; technical phenomena; cluster; cluster analysis; cluster analysis algorithm.

Вивчення основ машинознавства майбутніми вчителями трудового навчання та технологій має вже понад 50-річну історію. Однак у ній відсутні етапи процесу розвитку змісту знань з основ машинознавства. На нашу думку, були лише епохи політехнізму, модернізації політехнізму та відмови від нього. Спочатку зусилля вчителів трудового навчання спрямовувалися на пропедевтику майбутньої профільної підготовки випускників шкіл щодо робітничих спеціальностей. Зокрема формували в них вміння виконувати елементарні технологічні операції, не формували узагальнені машинознавчі знання, а обмежувалися формуванням вмінь читання кінематичних принципових схем найпростіших технологічних машин. Епоха модернізації політехнізму вже мала спрямування на формування машинознавчих знань майбутніх учителів трудового навчання (на той час) на основі загальнотехнічної підготовки на рівні професії інженера-конструктора машинобудівної галузі промисловості. Типовими стали такі навчальні дисципліни як «Нарисна геометрія», «Креслення», «Теоретична механіка», «Теорія механізмів і машин», «Опір матеріалів», «Деталі машин». Логічним її завершенням був курсовий проєкт з «Деталей машин». Майбутні вчителі трудового навчання розв'язували типову для інженера-конструктора задачу розробки проєктно-конструкторської документації для редуктора. Редуктор в якості об'єкту проєктування був вибраний відповідно до узагальненої структурно-функціональної схеми машини: привід машини → робочий орган. Однак його зміст відповідав підготовці проєктувальника машин, а не суті фахової компетентності вчителя трудового навчання та технологій. Іншими словами – це була епоха нерелевантної машинознавчої підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій. Використання концепції світоглядних