

Використання цифрових технологій та 3D-моделювання у навчанні деревообробки як елемент STEAM-освіти

Анотація. У статті обґрунтовано ефективність використання цифрових технологій та 3D-моделювання як елементу STEAM-освіти у процесі навчання деревообробки учнів старших класів, що сприяє формуванню їх технологічної компетентності та професійному самовизначенню.

Ключові слова: STEAM-освіта, цифрові технології, 3D-моделювання, деревообробка, технологічна компетентність, старша школа.

Abstract. The article substantiates the effectiveness of using digital technologies and 3D modeling as an element of STEAM education in teaching woodworking to high school students, which contributes to the formation of their technological competence and professional self-determination.

Keywords: STEAM education, digital technologies, 3D modeling, woodworking, technological competence, high school.

Постановка наукової проблеми. У контексті глобальних трансформацій та інноваційного розвитку України й світу загалом, система освіти потребує суттєвого реформування навчального процесу. Сучасний ринок праці висуває до майбутніх фахівців комплексні вимоги: всебічний розвиток, креативне мислення, інноваційне бачення, прагнення до безперервного навчання та професійного зростання, адаптивність та гнучкість у різних ситуаціях.

Освітні програми, що впроваджуються педагогами-практиками, мають створювати міцне підґрунтя для успішної самореалізації випускників. Важливим завданням є формування у кожної особистості стрижневих компетентностей, що сприятимуть прагненню до саморозвитку, здатності вирішувати як локальні, так і глобальні проблеми, долати труднощі та досягати поставлених цілей через ефективну комунікацію та співпрацю з фахівцями різних галузей.

STEAM-освіта є ефективною формою інноваційного розвитку в усіх галузях науки. Вона представляє собою багатофункціональну систему, завдяки якій здобувачі освіти можуть комплексно пізнавати світ, ефективно опановувати природничі та технічні дисципліни, вирішувати практичні завдання, розвиваючи при цьому логічне, креативне та критичне мислення. Особливої актуальності набуває впровадження цифрових технологій та 3D-моделювання у процес навчання деревообробки, що дозволяє органічно поєднати традиційні ремісничі навички з сучасними технологічними інноваціями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні аспекти впровадження STEAM-освіти в Україні активно досліджуються вітчизняними науковцями. Концептуальні засади STEAM-підходу та його роль у модернізації освітнього процесу розкрито у працях Н. Морзе, О. Стрижака, І. Сліпухіної [1]. Методологічні основи формування технологічної компетентності учнів старших класів висвітлено в роботах В. Сидоренка, А. Тарари, Т. Мачачі.

Питання інтеграції цифрових технологій у професійну підготовку розглядають О. Спірін, М. Жалдак, В. Биков. Особливу увагу науковці приділяють використанню 3D-моделювання в освітньому процесі, що відображено в дослідженнях Ю. Фещука, О. Маринченка, І. Нищака.

Проблематику профільного навчання деревообробки досліджували В. Вдовченко, В. Туташинський. Науковці наголошують на необхідності оновлення змісту технологічної освіти відповідно до сучасних вимог цифрового суспільства.

У контексті міжнародного досвіду варто відзначити дослідження R. Bybee щодо впровадження STEAM-проектів у технологічну освіту, а також напрацювання J. Williams щодо використання CAD/CAM систем у навчанні технологій [2].

Аналіз наукових джерел свідчить про активний розвиток досліджень у напрямку впровадження STEAM-підходу та цифрових технологій в освітній процес. Водночас, питання комплексного використання 3D-моделювання у навчанні деревообробки в контексті STEAM-освіти залишається недостатньо вивченим і потребує подальшого дослідження.

Мета статті – обґрунтувати ефективність використання цифрових технологій та 3D-моделювання як елементу STEAM-освіти у процесі навчання деревообробки учнів старших класів.

Завдання статті: проаналізувати особливості впровадження STEAM-підходу у профільне навчання деревообробки та визначити роль цифрових технологій та 3D-моделювання у формуванні технологічної компетентності старшокласників.

Виклад основного матеріалу. Інтеграція STEAM-підходу у навчання деревообробки створює унікальне освітнє середовище, де традиційні ремісничі навички поєднуються з сучасними технологічними рішеннями [3]. У контексті профільного навчання деревообробки кожен компонент STEAM реалізується наступним чином:

- Science (наука) – матеріалознавство: вивчення фізико-механічних властивостей різних порід деревини (щільність, твердість, вологість), дослідження впливу зовнішніх факторів на довговічність дерев'яних виробів, розуміння хімічних процесів при обробці та захисті деревини, вивчення екологічних аспектів деревообробки та вторинної переробки матеріалів;

- Technology (технології): освоєння сучасних CAD/CAM систем для проектування виробів, вивчення технологій 3D-сканування для відтворення складних форм, використання лазерного різання та гравірування, програмування станків з ЧПУ для виготовлення деталей, застосування технологій віртуальної реальності для візуалізації проектів;

- Engineering (інженерія): розробка конструкторської документації з використанням САПР, проектування виробів з урахуванням експлуатаційних навантажень, оптимізація конструкцій для економії матеріалів, розрахунок міцності з'єднань та вузлів, створення прототипів за допомогою 3D-друку;

- Art (мистецтво): вивчення історичних стилів у деревообробці, розробка авторських дизайнів меблів та декоративних елементів, інтеграція традиційних технік різьблення з сучасними технологіями, створення естетично привабливих та функціональних виробів, врахування ергономічних вимог у дизайні;

- Mathematics (математика): виконання розрахунків матеріалів та оптимізація розкрою, створення параметричних моделей виробів, розрахунок вартості виробництва, геометричні побудови складних форм, масштабування та пропорціонування елементів конструкції.

Впровадження цифрових технологій у процес навчання технологій старшокласників відповідає сучасним освітнім тенденціям та психологічним особливостям учнів цієї вікової категорії. Старший шкільний вік характеризується формуванням професійного самовизначення, тому використання актуальних технологічних інструментів сприяє підвищенню мотивації до навчання та формуванню важливих професійних компетенцій.

Використання 3D-моделювання у навчанні технологій дозволяє старшокласникам розвивати просторове мислення та технічну творчість у звичному для них цифровому середовищі. Сучасні підлітки природно сприймають цифрові інструменти, що робить процес засвоєння технічних знань більш ефективним та захоплюючим.

У контексті профільного навчання технологій важливим аспектом є формування у старшокласників системного підходу до проектування та виготовлення виробів. Цифрові технології дозволяють учням:

- розробляти власні проекти з урахуванням ергономічних та естетичних вимог;
- експериментувати з різними варіантами конструктивних рішень без витрат матеріалів;
- вдосконалювати свої роботи на основі візуалізації та аналізу;
- розвивати навички командної роботи через спільні проекти.

Особливу роль відіграє можливість інтеграції теоретичних знань з практичними навичками. Старшокласники можуть одразу побачити, як математичні розрахунки та фізичні властивості матеріалів впливають на кінцевий результат їхньої роботи. Це сприяє формуванню цілісного розуміння технологічних процесів та розвитку критичного мислення.

В умовах профільного навчання важливим є формування в учнів розуміння сучасних виробничих процесів. Використання CAD/CAM систем дозволяє старшокласникам опанувати принципи сучасного цифрового виробництва, зрозуміти логіку автоматизованого проектування, набутти практичних навичок роботи з професійним програмним забезпеченням, підготуватися до подальшого навчання у технічних закладах вищої освіти.

Впровадження цифрових технологій також сприяє розвитку soft skills, які є критично важливими для сучасного ринку праці (здатність до самонавчання та саморозвитку, вміння працювати з інформацією та вирішувати комплексні завдання, навички презентації власних проектів та розвиток комунікативних здібностей через групову роботу).

Практика показує, що використання 3D-моделювання та інших цифрових інструментів у навчанні технологій підвищує рівень залученості старшокласників до навчального процесу та сприяє їх професійному самовизначенню [4]. Учні отримують можливість створювати власні проекти, використовуючи сучасні технологічні рішення, що робить процес навчання більш практико-орієнтованим та відповідним до вимог сучасного ринку праці.

Висновки. Інтеграція цифрових технологій та 3D-моделювання у процес навчання деревообробки в рамках STEAM-освіти створює потужну платформу для формування технологічної компетентності учнів старших класів. Такий підхід забезпечує органічне поєднання традиційних ремісничих навичок із сучасними технологічними рішеннями, що відповідає вимогам сучасного цифрового суспільства. Використання CAD-систем у профільному навчанні не лише розвиває просторове мислення та технічну творчість старшокласників, але й готує їх до майбутньої професійної діяльності через опанування актуальних цифрових інструментів.

Список використаних джерел:

1. Стрижак О.Є. STEAM-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 62, № 6. С. 16-33. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_62_6_4.
2. Шимкова І.В., Цвілик С.Д., Гаркушевський В.С. STEAM-підхід як засіб розвитку творчих здібностей у підготовці майбутніх учителів трудового навчання та технологій *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. пр. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2020. Вип. 56. С. 173-184.
3. Цвілик С.Д., Сметанський А.Л., Слойко В.М. Особливості процесів STEAM-проектуювання в навчанні технологій учнів закладів середньої освіти. The 4th International scientific and practical conference «European scientific discussions» (February 26-28, 2021). Potere della ragione Editore, Rome, Italy. 2021. С. 384.
4. Шимкова І.В., Савлук В.М., Свята М.В. Використання засобів 3D-друку для реалізації STEAM-орієнтованого навчання технологій. *Актуальні проблеми підготовки вчителя трудового навчання та технологій: теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. праць. Вінниця: ПП Балук І.Б., 2019. Вип. 3. С. 173-175.