

The article examines the influence of the STEM-education paradigm on the formation of a new Ukrainian school, in particular in the field of technical disciplines. Reviewed several curriculums of additional education on robototechniks and defined their characteristic features and compliance with the requirements of modernity. In the author's curriculum «The curriculum for extracurricular education of the research and experimental direction «Robototechniks» (author Sokolov V.A., Luchkovsky A.I.), which is approved on the basis of the section of mechanical engineering and robotics of the Kiev Minor Academy of Sciences student youth, describes its own paradigm of teaching the course of robotics. A number of requirements imposed by the concept of STEM-education on the course of the educational process and its results are formulated.

Key words: *STEM-formation, robotics, extracurricular education, training programs, teaching methods, engineering, lego-engineering, electrical engineering, 3D modeling, programming.*

УДК 377.031.4

Савченко І.М., Легун В.Т., Юрова О.Л.

ІННОВАЦІЙНІ ПОШУКИ: СТВОРЕННЯ STEAM-ЦЕНТРУ» НА БАЗІ ДЕРЖАВНОГО ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ «КРИВОРІЗЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР»

У статті презентовано ініціативу створення STEAM-центру на базі державного професійно-технічного навчального закладу «Криворізький навчально-виробничий центр». Обґрунтовано необхідність широкого запровадження й корисності практичної реалізації принципів STEM- і STEAM-освіти не тільки у загальноосвітніх навчальних закладах, але й в системі підготовки майбутніх кваліфікованих робітників.

Ключові слова: *STEAM-освіта, STEAM-центр, професійно-технічний навчальний заклад.*

Постановка проблеми. Перехід до інноваційної освіти європейського рівня передбачає підготовку фахівців нової генерації, здатних до сучасних умов соціальної мобільності, засвоєння передових технологій. За нинішніх умов в Україні затребуваними стають: ІТ-фахівці, програмісти, інженери, кваліфіковані робітники високо технологічних виробництв, фахівці біо- і нанотехнологій. Здобуття сучасних професій, зокрема й робітничих, потребує всебічної підготовки із різних освітніх областей природничих наук, інженерії, технологій та програмування, напрямів, які охоплює STEM-освіта.

Українська професійно-технічна освіта крокує шляхом системних реформ, в яких процеси вдосконалення її змісту мають пріоритетне значення. Тому нині в Україні, орієнтованої на технологічний прогрес і зростання економіки в умовах кризових потрясінь і геополітичних викликів, креативність є характерною особливістю інноваційної діяльності, що формується системою освіти за допомогою використання сучасних методів та технологій навчання, спрямованих на безперервний розвиток та подальше вдосконалення творчого мислення, вміння виявляти дослідницькі проблеми, створювати нове знання.

Генерація інноваційних ідей в сучасному світі стає найбільш затребуваним видом людської діяльності, що обумовлено переходом на інноваційний шлях розвитку – на п'ятий і шостий технологічні уклади, де особливе значення має креативність особистості.

Тому сучасний тренд «STEM-освіта» (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) – концепція інтегрованого навчання учнів за профільними дисциплінами в міждисциплінарному та прикладному контексті є надзвичайно актуальним феноменом в аспекті стратегічного розвитку провідних країн світу щодо отримання ними конкурентних переваг у різних сферах людської діяльності [2].

Вже сьогодні науковці і педагоги розширюють це поняття такими напрямками як STEAM-освіта (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics – акронім слів природничі науки, технологія, інжиніринг, мистецтво, математика) та STREAM-освіта (Science, Technology, Reading+WRiting Engineering, Arts, and Mathematics – акронім слів природничі науки, технологія, читання + письмо, інжиніринг, мистецтво, математика).

Загальноновизнано й доведено практикою високотехнологічних країн: STEM- та STEAM-освіта сприяє підготовці компетентних фахівців для високотехнологічних виробництв і забезпечує продуктивність знань випускників та технологічний і науковий потенціал. Комплексний підхід, гармонійний вплив ряду факторів (здібності учня; якість загальноосвітньої та професійної підготовки; компетентність педагогів щодо розвитку креативних здібностей вихованців; рівень методичного й матеріально-технічного, інформаційного забезпечення навчального процесу; доступність навчальних інформаційних ресурсів; наявність технопарків, просторів живої науки й сучасних лабораторій) – основа якісної підготовки майбутніх дослідників, інженерів, кваліфікованих робітників і фахівців нових технологічно-складних професій, затребуваних на ринку праці [3].

Сьогодні вимогою часу постає підготовка фахівців нової якості для інноваційної економіки – здатних творчо мислити, швидко орієнтуватися в сучасному насиченому інформаційному просторі, приймати нестандартні рішення, вчитися і розвиватися упродовж усього життя. Саме розвиток цих інтегративних якостей забезпечує STEM-освіта, яка дозволяє розвивати креативність, дослідницькі компетенції, творчість в учнівської молоді, зокрема кваліфікованих робітників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема впровадження STEM-освіти ґрунтується на наукових дослідженнях, що присвячені розробленню: теорії та методології педагогічної інноватики (І. Бех, С. Гончаренко, В. Кремень, Н. Ничкало та інші); теорії та методики формування

інформаційного середовища в закладах освіти засобами інформаційно-комунікаційних технологій (В. Биков, О. Стрижак, О. Спирін), Теоретичну основу дослідження становлять положення та висновки, які стосуються: організації та змісту професійного навчання (обґрунтовані і розкриті в наукових працях Б. Васильєва, Р. Гуревича, В. Зайчука, І. Зязюна та ін.); теорії управління і теорії моделювання (роботи Л. Даниленко, Г. Єльнікової, В. Маслова, В. Пикельної, А. Соколова та ін.); порівняльних досліджень щодо прогресивних систем професійної освіти (Н. Абашкіна, Н. Авшенюк, Н. Бідюк та ін.); методології STEM- та STEAM-освіти (О. Барна, І. Василяшко, О. Кузьменко, І. Левін, О. Лісовий, О. Патрикєєва, І. Савченко).

Проте, в українській науково-педагогічній спільноті ця проблема на тлі професійної освіти не екстраполюється майже зовсім. Отже, питання впровадження STEAM-освіти в закладах професійної (професійно-технічної освіти) залишається практично не вивченим, що й зумовлює актуальність запланованого експерименту.

Мета статті полягає в обґрунтуванні необхідності й корисності створення STEAM-центрів в системі професійної (професійно-технічної) освіти, зокрема на базі Державного професійно-технічного навчального закладу «Криворізький навчально-виробничий центр».

Виклад основного матеріалу. Нині STEAM-центри створюються на базі вищих, загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів, наукових лабораторій, які мають відповідну матеріально-технічну базу, кваліфікованих фахівців, навчальні програми з природничо-математичних наук, технологій, програмування, робототехніки для організації ефективної науково-проектної роботи учнів.

Концепти STEM та STEAM-освіти останні роки, урахувуючи визнаний світовий досвід, активно впроваджуються у вітчизняну освітню практику загальноосвітніх, позашкільних, вищих навчальних закладів. Проте в системі професійної освіти цей феномен досліджено не достатньо.

Що може привнести цей тренд в систему підготовки кваліфікованих робітників? На думку авторів ідеї експерименту, це створення більш ефективного й функціонального освітнього навчального середовища (ART-дизайн лабораторії для підготовки майбутніх кухарів, флористів, кравців; наукові предметні студії, орігамі-центр); можливість учасникам освітнього процесу долучитись до ресурсів Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEAM-центру та Всеукраїнської мережі STEAM-центрів/STEAM-лабораторій; посилення інтеграції загальноосвітньої та професійної підготовки (розроблення методичних розробок для розвитку креативного мислення учнів); привнесення в навчальний процес авторських методик щодо дослідницького пошуку щодо виконання творчих і дипломних робіт майбутніх кваліфікованих робітників.

Цей напрям забезпечує можливості формування інноваційного навчального середовища та інтерактивного спілкування науково-педагогічних працівників, які надають оптимальний доступ до необхідних ресурсів щодо запровадження STEAM-освіти; здійснення науково-дослідної роботи з учнями в контексті майбутнього професійного поля; забезпечення умов для поглиблення науково-технічної складової професійної підготовки кваліфікованих робітників; формування науково-методичної бази підвищення кваліфікації педагогів професійного навчання; обмін інформацією для розв'язання проблем запровадження STEM освіти.

Тому планується, що дослідно-експериментальна робота ДНЗ «КВНЦ» спрямовуватиметься на створення такого центру й експериментальну перевірку його ефективності, яка забезпечуватиме підвищення якості та привабливості професійної підготовки кваліфікованих робітників сфери послуг, зростання мобільності й конкурентоспроможності випускників закладу на ринку праці, високий рівень інформаційного забезпечення навчального процесу тощо.

Враховуючи значущість питань щодо підготовки майбутніх кваліфікованих робітників з урахуванням сучасної ролі STEM-освіти в системі

інноваційної освіти України, тема дослідження була визначена у такому формулюванні: «Організаційно-педагогічні умови створення і функціонування STEAM-центру на базі Державного професійно-технічного навчального закладу «Криворізький навчально-виробничий центр».

Гіпотеза дослідно-експериментальної роботи полягає в припущенні, що підготовка кваліфікованих робітників сфери побутового обслуговування та легкої промисловості буде здійснюватися більш ефективно за умов системної і послідовної розбудови й організації застосування технології STEAM, ефективність якої залежатиме від:

1) концептуалізації організаційно-педагогічних умов створення і функціонування STEAM-центру, орієнтованого на підвищення якості навчально-дослідницької діяльності, загальноосвітньої та професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників сфери побутового обслуговування та легкої промисловості;

2) технологізації процесу створення і функціонування STEAM-центру на базі ДПТНЗ «КНВЦ», що передбачає розроблення та впровадження у освітній процес відповідного знаннево-орієнтованого мережецентричного середовища для забезпечення навчально-дослідницької діяльності учнів;

3) розвитку та самореалізації суб'єктів освітньої діяльності в умовах функціонування STEAM-центру, що передбачає створення відповідних лабораторій та електронних освітніх ресурсів, електронних площадок взаємодії між ними.

Й відповідно до гіпотези, на думку авторів експерименту, підвищенню якості підготовки кваліфікованих робітників сфери побутового обслуговування та легкої промисловості буде сприяти створення (в рамках дослідження) інтегрованих навчальних програм спецкурсів з технічного дизайну в професії; інтерактивної ART-дизайн лабораторії інноваційних технологій сфери послуг для підготовки майбутніх кухарів, флористів, кравців; наукових предметних студій, орігамі-студій; інтегрованих посібників («Фізика і

професія», «Математика і професія», «Хімія і професія», «Історія і професія»; словників сучасної професійної термінології; відповідних методик і елементів технічного супроводу (створення презентацій, відеофрагментів, натурної наочності, тощо); сучасних технологічних колекцій молодіжного арт-театру «Театр мод»; віртуальних маршрутів «Козацькими шляхами України».

Заплановано провести роботу в контексті формування відкритого освітнього навчального середовища та інтерактивного спілкування учнів і науково-педагогічних працівників щодо запровадження STEAM-освіти з використанням онтологічної призми знань (науково-дослідна розробка Національного центру «Мала академія наук України»). Передбачається підвищення кваліфікації педагогів професійного навчання і керівників творчих лабораторій щодо користування інтерактивними онтологічними інструментами. Візуалізацію об'єктної онтології можна буде використовувати як основу інтерфейсу різноманітних об'єктів – електронних підручників, каталогів, Web-ресурсів, довідників тощо.

В аспекті позиціонування даного напрямку експериментальної роботи буде розроблено новий розділ сайту закладу «STEAM-центр» і здійснено його наповнення. Зокрема в розділі передбачається розміщення: інтегрованих навчальних програм спецкурсів з технічного дизайну в професії; посібників («Фізика і професія», «Математика і професія», «Хімія і професія», «Історія і професія»); словника термінів STEAM-освіти професійного спрямування; розроблених віртуальних маршрутів «Козацькими шляхами України» тощо.

Під час завершення експерименту очікуються наступні результати:

- підвищення привабливості підготовки кваліфікованих робітників сфери послуг;
- зростання мобільності й конкурентоспроможності випускників закладу на ринку праці;

- розроблені концепція створення та функціонування STEAM-центру та понятійна система STEAM-освіти (словник термінів STEAM-освіти професійного спрямування), спецкурси з технічного дизайну в професії;
- визначенні критерії, показники ефективності підготовки майбутніх кваліфікованих робітників, залучених до навчання в STEAM-центрі;
- підготовлені навчальні посібники «Фізика і професія», «Математика і професія», «Хімія і професія», «Історія і професія», віртуальні маршрути «Козацькими шляхами України»;
- створення консультаційного навчального центру з проблем STEM-освіти;
- методичні рекомендації «Організаційно-педагогічні умови створення і функціонування STEAM-центру» на базі Державного професійно-технічного навчального закладу «Криворізький навчально-виробничий центр», орієнтовані на формування здатності майбутнього кваліфікованого робітника швидко орієнтуватися на ринку праці, розвиток інноваційних виробничих технологій та їх доповнюваність знаннями з різних наук.

Висновки. Сподіваємось, що результати даного експерименту сприятимуть формуванню здатності майбутнього кваліфікованого робітника креативно мислити; бути мобільним; вміти самостійно знаходити необхідну інформацію, генерувати знання та оперативно приймати рішення; вільно орієнтуватися на ринку праці; володіти інноваційними виробничими технологіями; постійно поповнювати знання з різних галузей знань.

Список використаних джерел

1. Легун Віктор, Юрова Олена. Створення STEAM-центру» на базі Державного професійно-технічного навчального закладу «Криворізький навчально-виробничий центр»: концептуальні підходи / Легун Віктор, Юрова Олена // STEM-освіта – проблеми та перспективи: збірник матеріалів III Міжнародного науково-практичного семінару, м. Кропивницький, 24-25 жовтня

2018 р. / за заг. Ред.. О.С. Кузьменко та В.В. Фоменка. – Кропивницький : ЛА НАУ, 2018. – 100 с.

2. Савченко Ірина, Савченко Ярослав. STEM-освіта як ключовий фактор формування креативної особистості юного дослідника / Ірина Савченко, Ярослав Савченко // Наукові записки Малої академії наук України. – Вип. 10. – Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. / [редкол. : С.О. Довгий (голова), О.Є. Стрижак, І.М. Савченко (відп. ред.) та ін.]. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. – 275 с.

3. Савченко Ірина. Створення інноваційних музейно-виставкових навчально-наукових просторів для учнівської молоді в системі STEM-освіти. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 8-9 листопада 2018 року, м. Київ. – К.: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2018 – 95 с.

4. Савченко Ірина, Савченко Ярослав. Популяризація STEM-освіти і наукових знань серед учнівської молоді засобами виставкової та музейної діяльності: досвід Чеської Республіки / Ірина Савченко, Ярослав Савченко // STEM-освіта – проблеми та перспективи: збірник матеріалів III Міжнародного науково-практичного семінару, м. Кропивницький, 24-25 жовтня 2018 р. / за заг. ред. О.С. Кузьменко та В.В. Фоменка. – Кропивницький : ЛА НАУ, 2018. – 100 с.

Ірина Савченко, Виктор Лезун, Елена Юрова. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОИСКИ: СОЗДАНИЕ STEAM-ЦЕНТРА» НА БАЗЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ «КРИВОРОЖСКИЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»

В статье представлена инициатива создания STEAM-центра на базе государственного профессионально-технического учебного заведения «Криворожский учебно-производственный центр». Обоснована необходимость широкого внедрения и полезности практической реализации принципов STEM-и

STEAM-образования не только в общеобразовательных учебных заведениях, но и в системе подготовки будущих квалифицированных рабочих.

Ключевые слова: *STEAM-образование, STEAM-центр, профессионально-техническое учебное заведение.*

Irina Savchenko, Victor Legun, Elena Yurova. INNOVATIVE SEARCHES: ESTABLISHMENT OF A STEAM CENTER ON THE BASED OF THE STATE PROFESSIONAL AND TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTION «KRIVOROUGH EDUCATIONAL AND PRODUCTION CENTER»

The article presents the initiative to create a STEAM center on the basis of the state vocational and technical educational institution «Krivoy Rog training and production center». The necessity of widespread introduction and usefulness of the practical implementation of the principles of STEM- and STEAM-education not only in general educational institutions, but also in the system of training future qualified workers has been substantiated.

Key words: *STEAM-education, STEAM-center, vocational and technical educational institution.*

УДК 376.34

Туз І. А.

ДОСВІД СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНО-РОЗВИВАЛЬНИХ ПРОГРАМ З МАТЕМАТИКИ В СЕРЕДОВИЩІ SCRATCH

У статті висвітлено питання необхідності використання інформаційно-комп'ютерних технологій при викладанні математики в умовах впровадження STEM-освіти, важливості застосування комп'ютерного моделювання з метою розвитку в учнів навичок алгоритмізації і програмування. На основі аналізу літератури виділено основні чинники відбору програмного середовища для середньої школи, дано перелік середовищ, які найбільш використовуються.