

УДК 3.37.09

Співак О. Л., Петрікін С. В.

STEM-ОСВІТА У КРАСНОГРАДСЬКОМУ НВК № 3 ЯК МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ УСПІШНОЇ ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ УПРОВАДЖЕННЯ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

В статті описано впровадження STEM-орієнтованого навчання у освітній процес Красноградського НВК № 3: методично-організаційні заходи, проведення бінарних уроків, участь у інноваційному освітньому проекті LEGO, – що являє собою процес формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей школярів, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці. Викладений у статті досвід може бути використаний у ході ефективного формування раннього професійного самовизначення і усвідомленого професійного вибору, популяризації інженерних професій, підтримки обдарованих учнів, рівного доступу до всіх напрямків якісної освіти дітей з особливими потребами, поширення інноваційного педагогічного досвіду та освітніх технологій, широкої пропаганди результатів технічної творчості учнів; розвитку навичок критичного мислення.

***Ключові слова:** STEM-освіта, бінарні уроки, LEGO-технології, технічні дисципліни, ключові компетентності.*

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток ІТ-галузі, робототехніки, нанотехнологій виявляє потребу в досвідчених фахівцях, а, значить, виникає гостра освітня потреба у якісному навчанні сьогоднішніх учнів технічним дисциплінам – математиці, фізиці, інженерії, програмуванню. Освіта повинна бути випереджувальною, відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому.

Актуальність STEM-освіти зумовило широке впровадження ІКТ у освітній процес, що вимагає певного перегляду традиційних освітніх

концепцій. Прикладне програмне забезпечення загального призначення змінюється настільки швидко, що не можливо в межах одного предмета ознайомити учнів з роботою більшості програмних продуктів. Оскільки сучасні професії висувають високі вимоги до інтелекту працівників, тому педагоги повинні вчити дітей пристосовуватися в сучасному інформаційному суспільстві, закладати основи сучасної інформаційної культури, яка має стати невід'ємним складником загальної культури сучасного учня і сучасної дорослої людини в майбутньому.

Формування мети, постановка завдань. Метою статті є опис досвіду роботи Красноградського НВК № 3 зі створення умов для розвитку здібностей учнів, критичного мислення, дослідницької, аналітичної діяльності, експериментування шляхом упровадження STEM-освіти. Для вирішення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- проведення організаційно-методичної роботи серед педагогів закладу щодо впровадження STEM-орієнтованого навчання;
- проведення бінарних уроків з використанням онлайн-середовищ та лабораторій;
- проведення моніторингу впливу STEM-орієнтованого підходу до навчання на вибір майбутньої професії випускниками;
- впровадження ЛЕГО-технології у дошкільному підрозділі та початкових класах.

Предметом опису досвіду є впровадження STEM-орієнтованого навчання у освітній процес Красноградського НВК № 3. Перш за все, це проведення бінарних уроків, що є практичним відображенням інтегральної технології навчання і являє собою нестандартну форму реалізації міжпредметних зв'язків. Об'єкт опису представляє собою педагогічний процес (технологію) формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей школярів, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці. Основним методом впровадження STEM-орієнтованого навчання у освітній процес

Красноградського НВК № 3 є використання інтеграції, як провідного принципу STEM-освіти, що дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію процесу навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня. Це також сприяє більш якісній підготовці молоді до успішного працевлаштування та подальшої освіти, яка вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

Аналіз основних досліджень. Теоретичну основу досвіду впровадження STEM-освіти у закладі складають дослідження вітчизняних вчених щодо впровадження ІКТ в шкільну освіту: М. Голованя, Ю. Горошко, А. Єршова, М. Жалдака, Ю. Машбиця, В. Монахова, Т. Черкасова. Використаний досвід зарубіжних та вітчизняних науковців щодо сутності та напрямків розвитку STEM-освіти, зокрема: Хізера Гонсалеса, Джефрі Куензі, Девіда Лонгдона, Кейт Ніколс, О. Кузьменко, І. Савченко.

Практична цінність досвіду полягає у підготовці учнів до життя, формує компетентності, які дозволять розв'язувати реальні практичні потреби. Новизна досвіду полягає у створенні основи для самореалізації успішної особистості і як фахівця, і як громадянина шляхом формування основних ключових компетентностей, окреслених у концепції «Нової української школи», засобами STEM-освіти.

Виклад основного матеріалу. Здійснення переходу до компетентнісної моделі навчання та впровадження нових методичних підходів, перш за все, передбачає принципово нове цілепокладання у педагогічному процесі, зміщення акцентів у навчальній діяльності з вузькопредметних на загальнодидактичні, визначення та оцінювання результатів навчання через ключові та предметні компетентності учня/учениці, запровадження наскрізного STEM-навчання, компетентнісно, орієнтованих форм і методів навчання, системно-діяльнісного підходу, запровадження інноваційних, ігрових технологій

навчання, технологій case-study, інтерактивних методів групового навчання, проблемних методик з розвитку критичного і системного мислення тощо, корегування змісту окремих тем навчальних предметів з акцентом на особистісно-розвивальні, ігрові методики навчання, ціннісне ставлення до досліджуваного питання, створення педагогічних умов для здобуття результативного індивідуального досвіду проектної діяльності та розробки стартапів.

Для запровадження STEM-навчання у закладі було здійснено такі кроки: проведено інструктивно-методичні заходи з питання впровадження STEM-освіти в освітній процес, створено творчу групу, проведено майстер-класи, бінарні уроки з використанням онлайн-середовищ та лабораторій, впроваджено LEGO-технології у дошкільному підрозділі та початкових класах.

Основним завданням STEM-освіти є поглиблення знань з інформатики, хімії, біології, математики, фізики, англійської мови для професійного самовизначення учнів, формування резерву для участі в предметних олімпіадах, турнірах, творчих конкурсах. Тому поряд із традиційними методами та засобами навчання ефективно використовуються інформаційно-комунікаційні технології. Особливою формою наскрізного STEM-навчання в НВК є інтегровані уроки/заняття, які спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до питань, що розглядаються на уроці [4, с. 52]. Інтегровані уроки можуть проводитися шляхом об'єднання схожої тематики кількох навчальних предметів – бінарні уроки. Під час проведення бінарних уроків, зокрема з фізики та інформатики, інформатики та біології, використовуються сервіси AllFizika.com та Virtulab.

Особлива увага приділяється розділам «Віртуальні лабораторії», де представлено ряд віртуальних лабораторних робіт, під час виконання яких учні набувають навички проведення експериментів, розуміння приладів, а також з'являється можливість навчитися самостійно робити висновки з отриманих

дослідних даних і тим самим більш глибоко і повно засвоювати теоретичний матеріал. Під час вивчення теми «Моделювання» у 7 класі використовуються онлайн-сервіси Лабораторія електроніки, Grafikus, 3D-анатомія, середовище яких дозволяє наочно побачити або створити те, що було вивчено теоретично. Впровадження STEM-освіти, без вивчання учнями мов програмування не можливе, оскільки вміння програмувати розвиває конструктивне мислення, розширює кругозір, розвиває логічне мислення та допомагає краще розуміти динамічний світ. Тому учні працюють у середовищах Scratch, Lazarus, Python, а також в онлайн-додатках scratch.mit.edu та Code.org [4, с. 52].

Потужним засобом відбору молоді, яка згодом може реалізувати себе у науково-технічній сфері, є участь у конкурсах, олімпіадах, тематичних тижнях, фестивалях та інтелектуальних змаганнях. Учні НВК є постійними активними учасниками та переможцями: Всеукраїнських учнівських олімпіад з інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій, IT-брейн рингу «SPALAN», Міжнародного конкурсу з інформатики та комп'ютерної грамотності «Бєбрас», майстер-класу «Безпечний Інтернет (веб-квест)» та інших. Щорічно проводяться заходи: «Година Коду» – це безкоштовна міжнародна освітня ініціатива, що спрямована на популяризацію IT серед учнів шкіл за допомогою проведення одного спеціально розробленого інтерактивного уроку, мета якого показати учням, що інформатика може бути веселою та цікавою; День безпечного Інтернету під гаслом «Будь зміною: об'єднаймося для кращого Інтернету» – це день організовано мережами Insafe та INHOPE за підтримки Європейської комісії для просування безпеки та позитивного використання цифрових технологій, особливо, дітьми та молоддю, і відзначається на другий день другого тижня другого місяця щорічно; Тиждень інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій – це комплексний ряд позакласних заходів, який спрямований на підвищення рівня знань учнів з інформатики, розвиток творчих й інтелектуальних здібностей дітей, інтересу до вивчення інформатики, самостійності та наполегливості, виховання вміння працювати в групах, почуття відповідальності, та інші заходи.

Одним із ефективних засобів формування компетентностей є дослідно-проектна діяльність. В першу чергу це участь учнів школи у Конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт Малої академії наук. Учитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань навчального проекту, орієнтовних методів/прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних завдань [2, с. 141].

Під час виконання навчальних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: набуваються нові знання, уміння і навички, які знадобляться в житті; розвиваються мотивація, пізнавальні навички; формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентність. Проектно-дослідна діяльність сприяє формуванню соціальних компетенцій, дозволяє пройти технологічний алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення комерційного продукту (стартапу), а також навчитися презентувати його потенційним інвесторам. У перспективі це сприяє зміні ціннісних пріоритетів та світоглядної позиції у молоді в бік формування відповідальної, соціально-активної, громадсько-патріотичної врівноваженої поведінки [Там само, с. 141].

З 2017 року заклад бере участь в інноваційному освітньому проекті LEGO-конструювання і має на меті забезпечити наступність у розвивальному просторі двох освітніх ланок нашого закладу: дошкільної та початкової. Перспективність застосування LEGO-технології обумовлюється її високими освітніми можливостями: багатофункціональністю, технічними та естетичними характеристиками, використанням у різних ігрових і навчальних зонах. Головним завданням LEGO є винахід не цілих іграшок, а тільки одиничних елементів, які можна збирати і розбирати. Завдяки цьому дитина має повну свободу дій. Діти вчаться складати моделі і з'єднувати ці іграшки з іншими іграшками, перебудовувати їх і знову розкладати.

Використання LEGO на заняттях своїм змістом, формою організації та результативністю сприяє формуванню вміння аналізувати, порівнювати, зіставляти, виділяючи характерні особливості героїв, подій і тощо, що впливає на розвиток уваги, спостережливості, пам'яті, просторових уявлень, фантазії.

Робота з конструктором LEGO має великий виховний та освітній потенціал: допомагає виробляти певні якості особистості – посидючість, терпіння, взаємоповагу, охайність, а також алгоритмічне та аналітичне мислення, логіку та дидактичні навички. Завдяки використанню конструктора LEGO на заняттях, діти стають активними учасниками пізнавального процесу, усвідомленими стають знання учнів, більш надійними навички.

Кожного року у закладі практичний психолог проводить профорієнтаційне дослідження з вивчення професійних інтересів та здібностей дітей з використанням таких методик: «Карта інтересів» А.Є. Голомшток, «Встановлення професійного типу особистості» за тестом Голанд.

У 2017 році дослідження проводилось у січні-лютому. Контингент – учні 8-х (42), 9-х (31), 10-х (16), 11-х (14) класів. Отримані дані дозволили зробити висновок, що робота у впровадженні STEM-освіти, дає свої результати: 34% учнів 8-х класів, 42% учнів 9-х класів, 47% учнів 10-го класу та 58% учнів 11-го класу виявили інтерес до природничо-математичних та технологічних наук, що вказує зацікавленість у кар'єрі в інженерно-технічній сфері, формуванні стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта.

Ефективність STEM-навчання, запровадження інноваційних методик Нової української школи, безпосередньо залежить від оновлення матеріально-технічної бази як предметів природничо-математичного циклу, так і навчального закладу в цілому. Розроблено план оновлення матеріально-технічної бази кабінетів природничо-математичного циклу. Але, слід зазначити, що в умовах реформи децентралізації оновлення матеріально-технічної бази навчальних закладів створення належних умов навчання безпосередньо залежить від ініціативності, професійної компетентності педагогів закладу. Для

здійснення STEM-навчання педагоги закладу використовують конструктори, моделі, вимірювальні комплекси та датчики, лабораторні прилади, електронні пристрої (принтери, комп'ютери, цифрові проектори, проекційні екрани різноманітних моделей). Їх використання надає учням змогу здійснювати проектну та дослідницьку діяльність, реалізувати завдання моделювання різноманітних процесів і явищ та усвідомлено формувати якісно нові трансдисциплінарні знання.

Висновки. У Красноградському НВК № 3 створено умови для розвитку здібностей учнів, критичного мислення, дослідницької, аналітичної діяльності, експериментування шляхом упровадження STEM-освіти. Для досягнення мети було вирішено поставлені завдання:

– проведено організаційно-методичну роботу серед педагогів Красноградського навчально-виховного комплексу №3 щодо впровадження STEM-орієнтованого навчання та створення інформаційно-методичну базу з питань STEM-освіти, що забезпечило інформаційний супровід методичної роботи педагогічних працівників НВК та сприяло підвищенню творчого потенціалу і удосконаленню професійної майстерності педагогів;

– проведено бінарні уроки з використанням онлайн-середовищ та лабораторій, що є практичним відображенням інтегральної технології навчання і являє собою нестандартну форму реалізації міжпредметних зв'язків. Така форма роботи дає змогу школярам оволодіти знаннями не тільки з інформатики, а й поглибити знання з хімії, фізики, географії тощо, в незвичайній та цікавій формі. Це творчість педагогів, яка переростає у творчий процес учнів, та формує в останніх креативну компетентність і розширює уміння та навички у практичному використанні можливостей комп'ютера та мережі Інтернет, що є в пріоритетах STEM-освіти;

– проведено моніторинг впливу STEM-орієнтованого підходу до навчання та вибір майбутньої професії випускниками, з якого можемо зробити висновок, що робота з впровадження STEM-освіти сприяє підвищенню інтересу учнів

НВК до природничо-математичних та технологічних наук, що, в свою чергу, сприяє зацікавленості у кар'єрі в інженерно-технічній сфері, формуванню стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта;

– розпочато роботу з упровадження ЛЕГО-технології в початкових класах, та планується упровадження цієї технології в дошкільному підрозділі, що забезпечить наступність у розвивальному просторі двох освітніх ланок нашого закладу.

Педагоги дошкільного підрозділу зацікавлені у використанні інноваційної освітньої технології та прагнуть інтегрувати форми роботи з конструктором LEGO в навчально-виховний процес з сенсорно-математичного розвитку, проектної, ігрової діяльності (зокрема розвитку архітектурних вмій).

Описано впровадження STEM-орієнтованого навчання у навчально-виховний процес Красноградського НВК №3: методично-організаційні заходи, проведення бінарних уроків, участь у інноваційному освітньому проекті LEGO, - що являє собою педагогічний процес формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей школярів, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці.

Перспективи подальших досліджень. Ефективне формування раннього професійного самовизначення і усвідомленого професійного вибору, популяризація інженерних професій, підтримка обдарованих учнів, рівний доступ до всіх напрямків якісної освіти дітей з особливими потребами, поширення інноваційного педагогічного досвіду та освітніх технологій, широка пропаганда результатів технічної творчості учнів; розвиток навичок критичного мислення, залучення молоді до творчої науково-дослідної діяльності, зокрема шляхом командної роботи.

Список використаних джерел

1. Глосарій термінів STEM-освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph_uid=1347.

2. Гончарова Н. О. Професійна компетентність вчителя у системі навчання STEM / Гончарова Н. О. // Наукові записки Малої академії наук України. – №7. – 2015. – С.141–147.

3. Засоби та обладнання STEM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/>

4. Кириленко С. Поліфункціональний урок у системі STEM-освіти: теоретико-методологічні та методичні сегменти / Світлана Кириленко, Ольга Кіян // Рідна школа. – 2016. – № 4. – С. 50–54.

5. Кузьменко О.С. Сутність та напрямки розвитку STEM-освіти [Текст] // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Випуск 9(III). — К.: НПУ, 2016. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://btdc.org.ua/>

6. Патрикєєва О.О. Актуальність запровадження STEM-навчання в Україні / Патрикєєва О.О. // Інформаційний збірник для директорів школи та завідуючого дитячим садочком. – 2016.

7. Савченко І. М. Реалізація ідей STEM-освіти Національним центром «Мала академія наук України» / Савченко І. М. // Наукові записки Малої академії наук України. – № 7. – 2015. – С. 148–157.

8. Шулікін Д. Всеукраїнський круглий стіл «STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника» / Д. Шулікін // Освіта України. – 2015. – №. 26–29 червня.

Спивак Оксана, Петрикин Сергей. STEM-ОБРАЗОВАНИЕ В КРАСНОГРАДСКОМ НПК № 3 КАК МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ УСПЕШНОЙ ЛИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ НОВОЙ УКРАИНСКОЙ ШКОЛЫ

В статье описано внедрение STEM-ориентированного обучения в образовательный процесс Красноградского УВК №3: методико-

организационные мероприятия, проведение бинарных уроков, участие в инновационном образовательном проекте LEGO, что представляет собой процесс формирования и развития умственно-познавательных и творческих качеств школьников, уровень которых определяет конкурентную способность на современном рынке труда. Опыт, изложенный в статье, может быть использован в ходе эффективного формирования раннего профессионального самоопределения и осознанного профессионального выбора, популяризации инженерных профессий, поддержки одаренных учащихся, равного доступа ко всем направлениям качественного образования детей с особыми потребностями, распространения инновационного педагогического опыта и образовательных технологий, широкой пропаганды результатов технического творчества учащихся; развития навыков критического мышления.

Ключевые слова: STEM-образование, бинарные уроки, LEGO-технологии, технические дисциплины, ключевые компетентности.

Spivak Oksana, Petrikin Sergiy. STEM-EDUCATION IN KRASNOGRADSKY TRAINING AND PRODUCTION COMPLEX № 3 AS A MECHANISM OF FORMATION OF A SUCCESSFUL PERSONALITY IN THE CONDITIONS OF FORMING A NEW UKRAINIAN SCHOOL

The article describes the introduction of STEM-oriented learning in the educational process of Krasnohradskiyi educational complex № 3: methodological and organizational measures, binary lessons, participation in the innovative educational LEGO project which means the process of formation and development of the learners' cognitive and creative qualities the level of which defines their competitive abilities in the modern labor market. The experience described in the article can be used for the effective formation of the first professional self-determination and conscious professional choice, popularization of engineering professions, supporting of the talented students, offering of all kinds of high-quality education for children with special needs, widening of innovative pedagogical

experience and educational technologies, propagation of the students' technical creative results; developing of critical thinking skills.

Keywords: *STEM-education, binary lessons, LEGO-technology, technical disciplines, key competencies.*

УДК 373.016:5(477)

**Соколов В. А., Ревнюк О. М.,
Лучковський А. І., Новіцький А. В.**

ПАРАДИГМА STEM-ОСВІТИ В КОНТЕКСТІ КУРСУ РОБОТОТЕХНІКИ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

В статті розглядається вплив парадигми STEM-освіти на формування нової української школи, зокрема у галузі технічних дисциплін. Оглядом розглянуто декілька навчальних програм позашкільної освіти з робототехніки та визначено їх характерні риси і відповідність вимогам сучасності. У авторській навчальній програмі «Навчальна програма з позашкільної освіти дослідницько-експериментального напрямку «Робототехніка» (авт. Соколов В.А., Лучковський А.І.), яка проходить апробацію на базі секції машинобудування та робототехніки Київської Малої академії наук учнівської молоді, описано власну парадигму викладання курсу робототехніки. Сформульовано ряд вимог, що накладаються концепцією STEM-освіти на перебіг навчально-виховного процесу та його результати.

Ключові слова: *STEM-освіта, робототехніка, позашкільна освіта, навчальні програми, методика навчання, інженерія, лего-конструювання, електротехніка, тривимірне моделювання, програмування.*

Основною визначальною характеристикою сучасного світу без перебільшення можна назвати його мінливість. За сучасними прогнозами до 2030 року з'являться близько двохсот нових професій. Біля шестидесяти професій ризикують зникнути взагалі [1].