

STEM-ОСВІТА ЯК КЛЮЧОВИЙ НАПРЯМОК ФОРМУВАННЯ ВИПУСКНИКА-ІННОВАТОРА НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

*Наталія Безкороваєва,
Запорізький багатoproфільний ліцей № 62
Запорізької міської ради Запорізької області*

У наш час актуальним напрямком інноваційного розвитку освіти виступає STEM-орієнтований підхід до навчання, який сприяє популяризації інженерно-технологічних професій серед молоді, підвищенню поінформованості про можливості їхньої кар'єри в інженерно-технічній сфері, формуванню стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта. Основні ключові компетентності концепції Нової української школи гармонійно входять в систему STEM-освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості.

Ключові слова: STEM-освіта, інноваційна діяльність, проєктний підхід, інженерія, компетентнісний підхід.

Постановка проблеми. STEM-освіта визначає відповідну педагогічну технологію формування й розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей учнів, рівень яких визначає конкурентоспроможність на сучасному ринку праці: здатність і готовність до розв'язання комплексних задач, критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності. STEM-освіта ґрунтується на міждисциплінарних підходах у побудові навчальних програм різного рівня щодо дослідження явищ і процесів навколишнього світу, вирішення проблемно орієнтованих завдань. Це сприяє більш якійсній підготовці молоді до успішного працевлаштування та подальшої освіти, яка вимагає різних навичок [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток STEM-компетентностей здобувача освіти є основним напрямком формування його життєтворчості. Як свідчить аналіз наукової, методичної та психолого-педагогічної літератури, велика увага приділяється висвітленню питань впровадження особистісно-розвивального, творчого, продуктивного навчання, інтерактивних й інформаційно-комунікаційних технологій. Значний вклад у вирішення цих питань внесли психолого-педагогічні ідеї, теорії видатних педагогів: С. Подмазіна, І. Якиманської, О. Пометун, Л. Пироженко, С. Сисоєвої, А. Маслоу, В. Шепеля, Р. Шакурова, М. Жалдака, Е. Фромма. У практичній діяльності доцільно орієнтуватися на структурні компоненти творчих здібностей учнів за В. Розумовським, психологічну підтримку дитини за Л. Фрідман. В. Шепель у визначення компетентності включає знання, уміння, досвід, теоретико-прикладну підготовленість до використання знань, загальну здатність і готовність особистості до діяльності. Проблема розвитку творчої особистості особливо актуальна тому, що в умовах особистісно орієнтованого навчання

неможливо вчити всіх однаково, потрібно знайти підхід до кожної дитини. Здатність до творчості формується в діяльності, і саме за допомогою творчості здійснюється самореалізація дитини. Творча активність людини залежить від змісту, характеру й мети діяльності.

Мета статті полягає в пошуку оптимальної методики навчання інформатики для формування STEM-компетентностей учнів за допомогою гармонійного поєднання інтерактивних та інноваційних освітніх технологій; з'ясування перспективи впровадження цих методів у середню школу та опис власного досвіду їхнього використання для навчання й виховання випускника-інноватора Нової української школи.

Виклад основного матеріалу. Основне завдання вчителя у STEM-освіті – це організація та підтримка цілеспрямованої пізнавальної діяльності учнів, формування в них умінь та навичок здійснювати наукові дослідження. Використовуючи елементи STEM-технології вчитель створює для дітей такі можливості, які дозволяють їм бути більш активними, зацікавленими у власній освіті. Вчитель повинен чітко усвідомлювати, що STEM-освіта об'єднує в собі міждисциплінарний та проєктний підходи, основою яких є інтеграція природничих наук та технологій, інженерної майстерності та математики. Вивчення матеріалу повинно відбуватися за темами, які поєднують декілька предметів, матеріал яких тісно пов'язаний між собою та має практичне значення [1].

STEM-освіта за допомогою практичних занять демонструє дітям можливість застосування науково-технічних знань в реальному житті. На уроці учні планують, розробляють моделі сучасної індустрії, створюють проєкти, намагаються запропонувати власну модель, аналізують, роблять висновки, пов'язують їх з життєвими ситуаціями, з власним досвідом. Це дає їм можливість бути більш впевненими у власних можливостях, навчитися йти до власної мети, долати перешкоди, перевіряти свою роботу багато разів, але не зупинятися перед перешкодами [1].

Учитель, який працює за основними напрямками STEM-освіти, формує в учнів уміння побачити проблему, сформулювати дослідницьке запитання і спланувати шляхи його вирішення. Педагогу необхідно розвивати творче середовище для виявлення особливо обдарованих дітей, надавати можливість розвивати їх здібності та підтримувати їх. Уроки інформатики допоможуть учням навчитись вільно орієнтуватись в інформаційному просторі, дозволять закріплювати знання за допомогою їхнього практичного застосування та виконання різноманітних завдань [2]. Метод проєктів у рамках STEM-освіти потрібно впроваджувати з метою роботи над практико-орієнтованими науковими дослідженнями. Це все сприяє розвитку творчої особистості школяра. Запровадження STEM-навчання на засадах особистісно орієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів зробить навчання учнів більш якісним та сучасним уже сьогодні [2].

У Запорізькому багатопрофільному ліцеї № 62 вже кілька років працює мережева академія Cisco, програма якої є унікальним прикладом взаємовигідної співпраці між ІТ-індустрією та навчальними закладами, що довело свою ефективність у всьому світі. Академія Cisco пропонує навчання за дистанційними курсами з мережевих технологій, кібербезпеки, Інтернету речей, програмування, бізнесу. На початковому етапі навчання доступні такі курси: «Вступ до Packet Tracer», «Вступ до Інтернету речей», «Вступ до кібербезпеки», «Апаратне та програмне забезпечення комп'ютера» [1]. Також пропонуються різноманітні ініціативи «Безпечний Інтернет», «Дівчата заряджають технології», «Кіберзмаг», «Хочу в ІТ», відкриті лекції університетів, хакатон з Інтернету речей. За допомогою середовища Packet Tracer можна моделювати різні розумні речі (розумний дім, розумна теплиця), за допомогою наборів Arduino отримувати практичні навички з робототехніки.

Найбільш поширеними засобами навчання у STEM-освіті є конструктори, робото-технічні системи, моделі. Їхнє використання надає учням змогу здійснювати проектну та дослідницьку діяльність, реалізувати завдання моделювання різноманітних процесів і явищ та усвідомлено формувати якісно нові трансдисциплінарні знання. Освітні інтернет-ресурси забезпечують рівний доступ до якісної освіти, а також дають можливість використання різних форм навчання (індивідуальне, групове, фронтальна робота, проекти). Освітні сайти, імітаційні тренажери роблять проведення дослідних експериментів доступними, а процес навчання творчим. Якість впровадження STEM-освіти багато в чому визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності вчителя, наскільки він активно використовує новітні педагогічні підходи до викладання й оцінювання [3].

Мережева академія Cisco в Запорізькому багатопрофільному ліцеї № 62 працює з 2019 року. За цей час є певні здобутки в сфері впровадження STEM-освіти та розвитку інженерних здібностей учнів. Здобувачі освіти беруть участь в таких щорічних ініціативах академії Cisco: «Cybersecurity Step by step», «IoT Step by step», «Safer Internet Day», «Girls power tech». Також учні 8–11 класів за допомогою інструкторів можуть успішно засвоїти такі курси: «Вступ до кібербезпеки», «Основи кібербезпеки», «Вступ до Інтернету речей», «Вступ до Packet Tracer», «Апаратне та програмне забезпечення комп'ютера», «Connecting Things».

Старшокласники ліцею та вчителі із задоволенням долучилися до ініціативи CyberSecurity Step by Step 2020–2021. Учні вивчали, а вчителі викладали курси з кібербезпеки Програми академії Cisco. Фінальним етапом ініціативи було змагання Cisco Кіберзмаг. Оргкомітетом виступали компанія Cisco та провідні університети України, формат ініціативи був дистанційним. Учителі та учні отримали заохочення та призи. В рамках ініціативи вивчались курси, схвалені Міністерством освіти і науки України для 8–11 класів шкіл: «Вступ до кібербезпеки» (15 годин); «Основи кібербезпеки» (30 годин). Всеукраїнське змагання «Cisco Кіберзмаг 2021» відбувалося в два етапи в березні –

квітні 2021 року. Запорізький багатoproфільний ліцей № 62 отримав сертифікат за найбільшу кількість учасників ініціативи, які успішно завершили навчання. Мережева академія Cisco в ліцеї працювала і під час карантину. В заочному турі «Cisco Кіберзмаг 2021» учні 8–11 класів показали гарні результати, за що отримали дипломи. Ліцей теж отримав Диплом за активну участь в онлайн-змаганні з кібербезпеки.

Також Запорізький багатoproфільний ліцей № 62 взяв активну участь в ініціативі «IoT Step by Step 2021», яка проводилась в рамках фестивалю STEM-spring. Після завершення ініціативи всі її учасники й навчальний заклад отримали сертифікати. Для отримання сертифікату враховувались результати фінального іспиту курсу (потрібно було набрати більше 50%). Інструктори найбільш активних академій, у тому числі й вчитель інформатики ліцею Н. В. Безкороваєва, отримали приз – usb-хаб з логотипом Cisco. Ліцей отримав у подарунок два набори робототехніки Arduino за успішне навчання інструкторів та учнів.

За підсумками вікторини Quiz «Хочу в IT», яка проводилась в рамках онлайн-марафону Girls power tech 2021 – «Дівчата заряджають технології» (з 14 квітня по 14 травня 2021 року) з нагоди Міжнародного дня жіночих кар'єр в IT, учениця 7 класу отримала Диплом II ступеня та сертифікат на безкоштовний майстер-клас від IT-школи СМАРТ. Захід проводився серед учнів 8–11 класів загальноосвітніх шкіл та студентів коледжів, але перші кроки семикласниці в напрямку IT-технологій виявились дуже вдалимими. Онлайн-марафон мав одразу кілька спрямувань: гендерна політика, STEM-освіта, профорієнтація зі спеціальностей IT-напрямку. Під час марафону учні мали змогу подивитися надихаючі відеоісторії успішних дівчат, які вже зробили кар'єру в IT; пройти майстер-клас із покроковою інструкцією, як за 15 хвилин додати до свого життя елементів автоматизації; виконати тест за матеріалами майстер-класу для отримання сертифікату учасника; для випускників була корисна інформація про вищу освіту з IT-спеціальностей в університетах оргкомітету; взяти участь в різноманітних конкурсах від університетів, у яких за бажанням можна було виграти призи. Для вчителів був проведений майстер-клас зі Scrum. Цікаво було не тільки дівчатам, але і хлопцям. Онлайн-марафон Girls power tech додав натхнення учасникам та можливість поглянути на сферу IT як реальну перспективу для свого майбутнього.

Цікавим був досвід участі в навчальному онлайн-хакатоні з Інтернету речей у грудні 2020 року. Три дні напруженої роботи над актуальною темою «Інфекційні хвороби: IoT для запобігання та профілактики»: мозковий штурм, виготовлення прототипу, бізнес-обґрунтування проекту, підготовка до презентації. Хакатон вперше проходив у дистанційному форматі, це був новий досвід для учасників, тренерів та організаторів. Професійним журі в галузі IoT виступили компанії Мегатрейд, IoT Ukraine, IoT Solutions. Хакатон довів, що можливості не мають меж для тих, хто знає шлях від ідеї до бізнес-рішення.

Учні 11 класу ліцею брали участь у Хакатоні з IoT серед 10 команд учасників шкіл, ліцеїв та коледжів з усієї України. Це було заключним етапом ініціативи мережевої академії Cisco «IoT Step by step». Тема Хакатону «Інфекційні хвороби: IoT для запобігання та профілактики» в період пандемії була дуже актуальною. Наш ліцей представляли 6 учнів (3 учні з групи профільного вивчення інформатики, 3 учні з групи хіміко-біологічного профілю) та 2 вчителі-ментори. У перший день змагань команди отримали інструктаж від оргкомітету та провели «мозковий штурм», записали проблеми, ідеї, розподілили ролі. Після онлайн-консультації з менторами оргкомітету учні з урахуванням зауважень вдосконалювали свою ідею. Ідея мала бути достатньо нова, нескладна для реалізації та мала вирішувати проблему, яка турбує широку аудиторію. На другий день Хакатону учасники успішно виконували такі завдання: менторську перевірку (консультували вже інші ментори), створення мапи Хакатону, підготовку презентації до захисту. Протягом третього дня учасники працювали над презентацією проблеми та шляхів її вирішення, розмістили відео, як усе це працює. Поки журі переглядало надіслані матеріали, команди знайомились з ідеями інших учасників. Потім учні захищали проєкт та відповідали на запитання експертів. Ліцей вперше брав участь у такому заході, тому всі навчились чогось нового і щось для себе узяли. Вважаємо, що участь в Хакатоні від Cisco – це досвід, який має масштабуватися далі [1].

Також, завдяки отриманим знанням та навичкам, які були набуті в ході роботи академії, учні успішно спробували себе в інших конкурсах та подіях інженерного напрямку.

Запорізький багатопрофільний ліцей № 62 в 2021 році вперше приєднався до Всеукраїнського Інженерного тижня, який проводився за підтримки Міністерства освіти і науки України спільно з ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» в рамках розвитку STEM-освіти та впровадження STEM-навчання. Інженерний тиждень – проєкт для учнів молодших, середніх та старших класів, покликаний зацікавити учнів наукою і дати їм поштовх до розвитку власного інженерного потенціалу. Учні ліцею під керівництвом учителів фізики, біології, інформатики досліджували фізичні та хімічні явища на практиці, виконуючи завдання з конструювання та проєктування. За результатами цієї роботи ліцей отримав сертифікати.

WorldSkills Ukraine – Всеукраїнський конкурс професійної майстерності, що спрямований на підвищення престижу робітничих професій і є майданчиком для співпраці роботодавців, молоді, закладів освіти та органів влади. Організація конкурсу на національному рівні стала можливою завдяки включенню України до міжнародної некомерційної асоціації WorldSkills International та підтримки бізнесу в організації конкурсу. Партнерами WorldSkills Ukraine стали роботодавці та організації, що підтримують розвиток професійної освіти в Україні. Організаторами цього конкурсу в Україні є Міністерство освіти і науки, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» та Федерація роботодавців України. В межах WorldSkills Ukraine зараз пропонувалося 6 компе-

тенцій для учнів закладів загальної середньої освіти. Учениця 8 класу вперше взяла участь у конкурсі та посіла III місце у змаганні «WorldSkills Ukraine 2021» у компетенції «Веб-розробка» [1].

У рамках Національного Місяця кібербезпеки вперше в Україні для студентської та учнівської молоді відбувся заочний конкурс «Кіберніндзя», що проходив у жовтні 2021 року. Конкурс проводився з метою формування національної свідомості, художньо-естетичної культури, креативного мислення школярів та студентів, реалізації їхнього творчого потенціалу в області нових інформаційних технологій і кібербезпеки та був покликаний реалізувати творчий потенціал, підвищити інтерес до безпечного користування інтернетом, а також стимулювати безпечне використання інформаційних технологій [1]. Учениця 8 класу Запорізького багатопрофільного ліцею № 62 посіла III місце у Всеукраїнському конкурсі «Кіберніндзя» (у віковій категорії 10–14 років) у номінації «CTF (Capture the Flag) – Змагання» та отримала можливість удосконалення власних навичок із кібербезпеки у вигляді безкоштовного навчального курсу з подальшою міжнародною сертифікацією CSCU (Certified Secure Computer User) та практики в профільному підрозділі компанії «Octava Defence» [1].

У ліцеї багато уваги приділяється STEM-орієнтованому підходу до навчання, який є в наш час актуальним напрямком інноваційного розвитку освіти та сприяє популяризації інженерно-технологічних професій серед учнів. У вересні 2021 року в Запоріжжі відбувся виїзний модуль «Металургія» освітнього проєкту STEM is FEM – освітній проєкт, створений для українських школярок, мета якого – мотивувати дівчат вибрати для себе STEM-професію. Дві учениці нашого ліцею разом зі школярками зі всієї України протягом двох днів дізнавалися найцікавіше про металургію, спілкувалися із ТОП-спікерками галузі та представницями міжнародних організацій, відвідали комбінат «Запоріжсталь» та розробили власні проєкти. Дівчата були в захваті від участі, отримали море вражень, обмінялися досвідом з іншими учасниками та спікерами. Учениця 6-го класу ліцею Анастасія була наймолодшою учасницею модулю STEM is FEM. Дівчині 11 років, і це, майже, рекорд для проєкту.

Корпорація Cisco висловила щире подяку Запорізькому багатопрофільному ліцею № 62 за плідну співпрацю щодо підготовки молоді до активної участі в процесах цифрової трансформації України, бо керівник Академії Cisco Безкороваєва Наталія Володимирівна та інструктор Циммерман Олена Володимирівна брали активну участь у подіях для інструкторів та студентів Академії як всеукраїнського, так і міжнародного рівня, залучали старшокласників до майстер-класів в Центрі підтримки Академії. Викладачів відзначили сертифікатами Академії за активність та наполегливість в питаннях розвитку STEM-освіти, створення умов для навчання школярів прототипуванню рішень IoT на обладнанні. Наш ліцей продовжує співпрацювати з академією в напрямку розвитку STEM-компетентностей учнів.

Для відкриття академії у своєму навчальному закладі потрібно виконати такі дії:

Алгоритм дій для відкриття академії Cisco в навчальному закладі:

I етап. Навчання вчителя.

Зареєструватись на сайті netacad.com та обрати курс для вивчення. Можна проходити навчання самостійно або під керівництвом інструктора. Обрати найближчу академію, яка зможе допомогти у навчанні.

На сайті netacad.com в особистому кабінеті з'являється єдиний розділ «Я вчуся» та на ньому відображається перелік курсів, у яких вчитель зареєстрований.

II етап. Отримання прав інструктора.

Для цього можна звернутися до свого інструктора та пройти спеціальне навчання за курсом для інструкторів. Після успішного проходження фінального іспиту вчитель отримає права інструктора.

Можна обрати права інструктора в інкубаторі іншої академії (рекомендується для початку) або відкрити власну академію у своєму навчальному закладі.

На сайті netacad.com з'являється новий розділ «Я навчаю». У ньому можна створювати курси, додавати учнів до курсів. Також можна бачити діяльність учнів, виконання ними завдань, виставляти оцінки.

III етап. Відкриття Академії в навчальному закладі.

Права інструктора в інкубаторі іншої академії можна отримати тільки на один рік. Потім потрібно відкривати власну академію.

Скласти план роботи Академії, який потрібно заповнити англійською мовою. У плані роботи вказати, які курси та в яких класах Ви плануєте викладати в найближчі 2 роки, кількість учнів. Також запланувати, в яких очних та заочних подіях (День безпечного інтернету, День кар'єри дівчат в ІТ тощо) Ваша академія братиме участь.

Надіслати план на перевірку своєму інструктору.

Після перевірки плану заповнюється заявка на сайті програми Академії Cisco. На вказану в заявці електронну пошту прийде лист, що Ваша академія відкрита.

На сайті netacad.com з'являється третій розділ «Я керую». Потім потрібно виконати налаштування для того, щоб Академія стала активною.

Вкладка I am Managing (Керувати) / Вибираємо вкладку Details. Потрібно підписати електронну угоду з Cisco Manage Agreements. Угода зі статусу Pending має перейти в статус Active. Ця процедура повторюється один раз на три роки.

Налагодити зв'язок з ASC (Центром підтримки академії). Вкладка I am Managing (Керувати)/Вибираємо вкладку Details. My ASC Relationship. Там шукаємо свій центр підтримки (в Запоріжжі це Engineering Institute of the Zaporizhzhia National University). Запит надсилаємо «прийняти в підтримку». Інструктор центру підтримки отримує запит і схвалює його.

Після схвалення потрібно надати собі роль інструктора. Вкладка I am Managing (Керувати)/Вибираємо вкладку Users. В рядку зі своїм прізвищем вибираємо Edit Roles. Додати наступну роль: NetAcad Instructor.

Додати спостерігача від ASC. Вкладка I am Managing (Керувати) / Вибираємо вкладку Users. Кнопка праворуч Add User. Ввести прізвище, ім'я, електронну адресу спостерігача та помітити роль: ASC Academy Specialist. Спостерігач зможе спостерігати за Вашими успіхами та надавати необхідну допомогу.

Якщо Ви захочете залучити ще викладачів Вашого навчального закладу як інструктора, то Ви додаєте його так само з роллю NetAcad Instructor, і він буде мати можливість створювати курси з числа неосновних.

Для тих академій, де більше одного інструктора, кожного потрібно додати до академії. Вкладка I am Managing (Керувати)/Вибираємо вкладку Users. Натиснути кнопку праворуч Add User, задати прізвище, ім'я, електронну адресу та помітити роль: NetAcad Instructor.

IV етап. Навчання інструкторів академій.

Щоквартально проходять онлайн-навчання для інструкторів, тому можна постійно підвищувати свою кваліфікацію. Також проводяться очні буткампи для ознайомлення з новинками академії.

Для отримання прав на викладання основних курсів потрібно пройти навчання та отримати сертифікацію.

Список використаних джерел:

1. Веб-сайт ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» (www.imzo.gov.ua).
2. Гірний О. І. Творчість як педагогічна проблема: тренінг творчості / О. І. Гірний // Шлях освіти. 2011. № 4. С. 5–10.
3. Хоменчук І. Формування і розвиток творчих здібностей дітей / І. Хоменчук // Світ дитячих бібліотек. 2004. № 2. С. 21–22.

BEZKOROVAIEVA NATALIYA. STEM EDUCATION AS A KEY DIRECTION FOR THE FORMATION OF A GRADUATE-INNOVATOR OF THE NEW UKRAINIAN SCHOOL

Nowadays, the STEM oriented approach to education is a relevant direction of innovative development of education, which promotes the popularization of engineering and technological professions among young people, increasing awareness of their career opportunities in the engineering and technical field, and the formation of sustainable motivation in the study of the disciplines on which it is based STEM education. The main key competencies of the concept of the New Ukrainian School are harmoniously included in the STEM education system, creating a basis for successful self-realization of the individual.

Key words: STEM education, innovative activity, project approach, engineering, competence approach.

Надійшла до редакції 20.10.2022 р.