

subjects and the mastery of basic research skills. The role of independence in the study of natural processes and mastering the basic skills of research activities. Role of the teacher in the formation of common competencies in the process of using this approach to learning as STEM.

Keywords: STEM, scientific knowledge, organization of educational and research activities, research competences, science of the natural-mathematical cycle.

УДК: 316.614-056.37

Оксана Лозова, Світлана Горбенко, Неля Гончарова

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ STEM-НАВЧАННЯ В УМОВАХ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Стаття містить особливості використання засобів STEM-навчання у позашкільній освіті та їх характеристику. Автори обґрунтовують вплив засобів STEM-навчання на реалізацію дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності у навчально-виховному процесі позашкільної освіти.

Ключові слова: позашкільна освіта, засоби STEM-навчання, LEGO-конструювання, робототехніка, віртуальні лабораторії, електронні засоби навчання.

Постановка проблеми. Правові, соціально-економічні, організаційні, освітні та виховні засади позашкільної освіти визначено в Законі України «Про позашкільну освіту». Позашкільна освіта є однією з важливих ланок модернізації освітнього простору, самостійним видом якісного навчання і виховання. Підвищення якості позашкільної освіти передбачає формування життєвої компетентності та конкурентоспроможності дітей та молоді, що забезпечується організацією науково-дослідної роботи оновленими формами, методами і засобами навчання.

Новим підходом до використання засобів навчання є впровадження STEM-освіти у позашкільних закладах. STEM-освіта – це нове бачення процесу засвоєння знань молоддю через інтеграцію науки, технологій, інженерії та математики [2].

Відповідно, засоби STEM-навчання – це сукупність обладнання, ідей, явищ і способів дій, які забезпечують реалізацію дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності у навчально-виховному процесі. Використання засобів STEM-навчання в позашкільній освіті дає можливість розширити науковий світогляд школярів, який полягає у розгляді того чи іншого явища поза рамками однієї наукової дисципліни. Освоєння ідеї інтеграції знань, як показує практика зарубіжних країн (Угорщина, Фінляндія, Німеччина) та вітчизняної педагогіки, дає можливість формувати в учнів якісно нові знання, що характеризуються вищим рівнем мислення, динамічністю застосування їх у нових ситуаціях [3].

Таким чином, інтеграція дисциплін з використанням засобів STEM-навчання в позашкільних закладах освіти є якісно відмінним способом структурування, презентації та засвоєння програмового змісту, що уможлиблює системний виклад знань у нових органічних взаємозв'язках [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій науково-педагогічних працівників, таких, як Т. Андрущенко, І. Бех, С. Буліга, С. Бревус, В. Величко, В. Вербицький, С. Гальченко, М. Гетьман, І. Гетьман, Л. Глоба, К. Гуляєв, Н. Давидюк, В. Дем'яненко, С. Іванов, В. Ільченко, В. Камишин, Е. Клімова, О. Лісовий, В. Мачуський, О. Микитюк, Л. Ніколенко, Р. Норчевський, О. Патрикєєва, М. Попова, Я. Поштарук, В. Приходнюк, Г. Пустовіт, Л. Рибалко, І. Савченко, Н. Салюк, О. Стрижак, Т. Сущенко, Л. Тихенко, І. Чернецький. і багатьох інших дозволяє визначити основні напрями реалізації засобів STEM-навчання в позашкільній освіті.

Метою статті є визначення особливостей використання засобів STEM-навчання в умовах модернізації позашкільної освіти в Україні.

Виклад основного матеріалу. Однією з умов модернізації позашкільної освіти в Україні є використання засобів STEM-навчання, що сприяють формуванню форм активності особистості, а саме навичок науково-дослідної діяльності, компонентів спілкування і розвитку самосвідомості, засвоєнню якісно нових знань.

З найбільш поширених засобів STEM-навчання, що використовуються у позашкільній освіті, є конструктори, робото-технічні системи, моделі, що використовуються у авіамоделюванні, лабораторні прилади, електронні пристрої (3D-принтери, комп'ютери, цифрові проектори, проекційні екрани різноманітних моделей, оверхед-проектори, слайдпроектори, копії-дошки, інтерактивні дошки, документ-камери, проекційні столики тощо). Їх використання надає учням змогу здійснювати проектну та дослідницьку діяльність, реалізувати завдання моделювання різноманітних процесів і явищ та усвідомлено формувати якісно нові знання.

Вагоме місце в системі позашкільної освіти належить курсу *LEGO-конструювання та робототехніки*, головним результатом якого є не тільки збудовані моделі, а й аналіз результатів дослідження, висновки і прийняті рішення. Основним навчальним принципом LEGO Education (Освіта з LEGO) є принцип «Навчання через дію»: дитина створює реальні речі і одночасно, в результаті дослідницької діяльності, набуває знань та навичок. Відбувається циклічний процес: набуті знання дозволяють дитині створювати ще більш складні речі, які в свою чергу приносять додаткові знання, і так далі по циклу. Кожне завдання реалізує циклічну модель, яка базується на складових: взаємозв'язку, конструюванні, рефлексії та розвитку мислення.

Робототехніка спрямована на розробку автоматизованих технічних систем (роботів). Освітня робототехніка виступає інтегратором STEM-дисциплін, на основі якої можна вивчати сучасні технології, розвивати інтерес до природничо-математичних наук через програмування реальних і віртуальних роботів, активувати пошук нестандартних рішень у реальному

житті. Комп'ютер та інформаційні технології у сфері позашкільної освіти використовують як засіб навчання, як складову системи управління освітою та як елемент методики наукових досліджень. Використання комп'ютерів у навчальному позашкільному процесі відбувається за багатьма напрямками: як засіб індивідуалізації навчання, як джерело інформації, як засіб оцінювання, обліку та реєстрації знань, як засіб творчої діяльності учня, графічний редактор, як засіб заохочення до навчання в ігровій формі.

Для введення комп'ютера у навчання створюються *навчальні комп'ютерні програми (НКП)*. Основними видами комп'ютерних навчальних програм у позашкільних закладах є такі, як: контролюючі програми – програмні засоби, призначені для перевірки та оцінювання знань, умінь і навичок; тренажери – засоби формування та закріплення навичок, перевірки досягнутих результатів; ігрові програми – забезпечують додаткові до навчальних програм дидактичні можливості.

Прикладом комп'ютерних навчальних програм можуть слугувати *віртуальні лабораторії*. Перевагами їх використання є моделювання процесів, протікання яких принципово неможливі в лабораторних умовах, в тому числі, з якими неможливо ознайомитись без застосування додаткової техніки; ознайомлення з особливостями процесів, які відбуваються в іншому масштабі часу, які протікають за частки секунди або, навпаки, що тривають протягом декількох років; дистанційне навчання та самостійне закріплення знань учнем; безпека під час проведення експериментів, наприклад, у випадках з високим напруженням або хімічними речовинами.

Використання 3D-принтерів у позашкільних закладах вдосконалює процес навчання. 3D-друк значно збільшує інтерес до процесу навчання, оскільки дає можливість учням відчувати себе справжніми новаторами. Пристрої тривимірного моделювання можуть застосовуватись на заняттях для дітей будь-якого віку. Наприклад, молодшим школярам 3D-принтери будуть цікаві для загального розвитку, знайомства з технологією, для використання в режимі гри. Старшокласники оцінять переваги 3D-принтерів з практичної

точки зору. З їх допомогою стане можливим реалізація авторських проєктів, друк практичних завдань, розвиток творчих здібностей і навичок. Створивши на комп'ютері модель, учень вже через кілька годин зможе тримати її в руках – це прекрасна мотивація створювати нове.

Засоби навчання з курсу *авіамоделювання* – є одними з улюблених учнівської молоді. Всі моделі виготовляються за ескізами та кресленнями. Діти навчаються читати креслення, складати макети, створювати власні проєкти, що в свою чергу розвиває просторову уяву та творче мислення, розуміти конструкції літаючих апаратів, аеродинаміку, механіку, метеорологію та електрику. Заняття з авіамоделювання спрямовані на системне розуміння та взаємозв'язок, взаємодоповнення певних явищ, розвиток просторової уяви, поглиблення шкільних знань у галузі практичного конструювання.

Результатом застосування засобів STEM-навчання у позашкільних закладах освіти є реалізація інноваційних проєктів дітей та молоді. До інноваційних проєктів, як приклад, можуть належати такі, як «Проектуємо майбутнє!», «Відповідальне батьківство», «Індивідуальна освітня програма як засіб організації і проведення дослідницької діяльності», «Якість навчання через активну творчу діяльність», «Шлях до успіху» та інші. Актуальність проєктів визначається особистою мотивацією дитини створити власний винахід та усвідомленням проблем сьогодення.

Висновки. Таким чином, метою використання засобів STEM-навчання є реалізація дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності у навчально-виховному процесі, інтеграція різних галузей освіти для вивчення явищ навколишнього світу, становлення світогляду та форм активності особистості. Об'єктивна необхідність використання цих засобів зумовлена їх суттєвим впливом на процес розуміння і застосування набутих знань, вивчення наукових процесів та явищ у динаміці, формування стійкого інтересу до науки через розуміння механізмів творчого пошуку.

Список використаних джерел

1. Ільченко В. Р. Інтеграція змісту освіти та сучасні проблеми загальноосвітньої школи / В. Р. Ільченко // Імідж сучасного педагога. – 2002. – № 2 (21). – С. 14-17.
2. Патрикєєва О. О. Актуальність запровадження STEM-навчання в Україні / О. О. Патрикєєва // Інформаційний збірник для директорів школи та завідуючого дитячим садочком. – 2016. – № 17–18. – С. 53-57.
3. Стрижак О. Є. Трандисциплінарність навчально-інформаційного середовища / О. Є. Стрижак // Наукові записки Малої академії наук України: зб. наукових праць. – 2017. – № 8. – С. 13-28.

Оксана Лозова, Светлана Горбенко, Неля Гончарова.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ STEM-ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ
МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ВНЕШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Статья раскрывает особенности использования средств STEM-обучения во внешкольном образовании и их характеристику. Авторы обосновывают влияние средств STEM-обучения на реализацию научно-экспериментальной, конструкторской, изобретательской деятельности в учебно-воспитательном процессе внешкольного образования.

Ключевые слова: *внешкольное образование, средства STEM-обучения, LEGO-конструирование, робототехника, виртуальные лаборатории, электронные средства обучения.*

Oksana Lozova, Svitlana Gorbenko, Nelia Goncharova. THE USING OF STEM-EDUCATION RESOURCES IN CONDITIONS OF MODERNIZATION OF SCHOOL EDUCATION SYSTEM

Article contains features of using STEM learning in non-formal education. The authors explain the effect of using the STEM-training for the implementation of experimental, developmental, inventive activity in educational process of school education.

Keywords: *school education, STEM-education resources, LEGO-construction, robotics, virtual laboratories, e-learning.*