

378.011.3-051:373.3:[5+6](045)

АЛІНА ДРОКІНА, кандидат педагогічних наук, викладач кафедри педагогіки, психології, початкової освіти та освітнього менеджменту, Комунальний заклад "Харківська гуманітарно-педагогічна академія" Харківської обласної ради, Україна
ORCID ID 0000-0001-6943-1819
alinka.drokina@ukr.net

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ВИКОРИСТАННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ У ФАХОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

ALINA DROKINA, Candidate of Pedagogical Sciences, Teacher of the Department of Pedagogy, Psychology, Primary Education and Educational Management, Municipal Establishment "Kharkiv Humanitarian-Pedagogical Academy" of Kharkiv Regional Council, Ukraine

PREPARATION OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS FOR THE IMPLEMENTATION OF STEM-TECHNOLOGIES IN PROFESSIONAL ACTIVITIES

У статті з'ясовано суть основних понять дослідження: "STEM-освіта", "STEM-технології", "професійна підготовка професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи". Також у роботі висвітлено специфіку професійної діяльності сучасного вчителя початкової школи, наголошено, що вона зумовлюється складністю інтегрованого характеру, а тому особливо потребує здатності педагога до реалізації міждисциплінарних зв'язків в освітньому процесі. Визначено, що фахова підготовка майбутніх учителів початкової школи в педагогічних закладах вищої освіти до впровадження STEM-технологій має здійснюватися як цілеспрямований, систематичний та організований процес. Схарактеризовано його найважливіші напрями, урахувавши сьогоденні умови дистанційної освіти.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-технології, професійна підготовка вчителя початкової школи.

The article clarifies the essence of the main concepts of the study: "STEM-education", "STEM-technologies", "professional training of future primary school teachers". The

paper also highlights the specifics of the professional activity of a modern primary school teacher, emphasizing that it is determined by the complexity of its integrated nature, and therefore especially requires the ability of the teacher to implement interdisciplinary links in the educational process. It is determined that the professional training of future primary school teachers in pedagogical institutions of higher education for the introduction of STEM-technologies should be carried out as a purposeful, systematic and organized process. The most important directions of this process are characterized, taking into account the current conditions of distance education.

Key words: STEM-education, STEM-technologies, professional training of primary school teachers.

Мета: здійснити теоретичний аналіз професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи до використання STEM-технологій у фаховій діяльності.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Динамічність сучасних освітніх процесів, зумовлена спрямуванням України до європейської спільноти, прогресивно впливає на оновлення системи вищої освіти. Це

обумовлює необхідність розв'язання проблеми модернізації вітчизняної освіти, що спонукає педагогічні заклади вищої освіти до підготовки конкурентоспроможних фахівців, у тому числі майбутніх учителів початкової школи.

Ключові зміни, що зумовлюються впровадженням Державного стандарту початкової школи, Концепції "Нова українська школа", вимагають реалізації випереджальної фахової підготовки вчителів початкової школи, котрі мають ефективно вирішувати проблеми модернізації початкової ланки загальної середньої освіти, готові до якісного використання освітніх інновацій як в умовах мирного, так і воєнного часу, уміло дотримуються нових освітніх ролей, спроможні до навчання і розвитку впродовж життя. Саме тому особливої актуальності набуває проблема професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи до використання STEM-технологій у фаховій діяльності.

Нині в Україні розвиток STEM-освіти в закладах освіти здійснюється відповідно до законів України "Про освіту", "Про повну загальну середню освіту", "Про наукову та науково-технічну діяльність", "Про інноваційну діяльність", "Про культуру";

Державного стандарту початкової освіти; Державного стандарту базової середньої освіти; Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти "Нова українська школа" на період до 2029 року; Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти); Плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року; Плану заходів щодо популяризації природничих наук та математики до 2025 року; Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності; наказу Міністерства освіти і науки України від 16.10.2019 № 1303 "Про затвердження Стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування"; наказу Міністерства освіти і науки України від 29.04.2020 № 574 "Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій" та ін. законодавчих актів (*Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти...*).

Аналіз досліджень і публікацій. Теоретичні основи проблеми STEM-освіти розглянуті у працях закордонних (K. Becker, X. Chen, C. Cotarlan, I. DeCoito, H. Gonzalez, J. Kuenzi, T. Lancaster, K. Park, G. Siekmann, H. Song та ін.) та вітчизняних (Н. Валько, А. Вельгач, Д. Васильєва, Н. Гончарова, Г. Єльнікова, О. Коршунова, Н. Морзе, Л. Себало, М. Швардак та ін.) дослідників. Професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи стала предметом досліджень таких сучасних учених, як О. Бабакіна, Н. Бібік, І. Гавриш, Т. Зорочкіна, О. Комар, А. Крамаренко, Н. Нікула, Л. Петриченко, О. Савченко, І. Упатова, Н. Федорчук, Л. Хомич, О. Шквир та інших. Проте, незважаючи на значні напрацювання науковців, проблема професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи до використання STEM-технологій у фаховій діяльності досі не стала предметом вивчення науковців.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасна освітня технологія STEM є інтеграцією освітньої діяльності в таких галузях, як природничі науки (Science), технологія

(Technology), інженерія (Engineering) і математика (Mathematics). Аббревіатура "STEM" уперше запропонована американським бактеріологом Р. Колвелл у 90-х роках, проте активно почала використовуватися лише з 2011 р. завдяки керівниці Інституту природничих наук США Джудіт А. Рамали (*Вельгач, 2021*).

Варто зазначити, що досить поширеними є й інші напрями, що додатково включають А (+Art) мистецтво – STEAM; R (+Reading wRiting) читання і письмо – STREAM. Нині існують різні варіації STEAM на інших супутніх методах: PBL (Problem Based Learning), PhBL (Phenomenon-based learning) тощо (*Вельгач, 2021*).

Цікавим для нашого дослідження стало й те, що концепція STEM-освіти в більшості європейських країн вміщує власну аббревіатуру: MST (mathematics, sciences and technology) – у Швеції, MINT (mathematics, information technology, natural sciences and technology) – Німеччині, IMST (Innovations in Mathematics, Science and Technology) – Австрії.

У контексті нашого дослідження, вважаємо доцільним висвітлити базові поняття "STEM-освіта", "STEM-технології", "професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи".

Грунтовне дослідження основних понять STEM-освіти зроблено науковцями І. Сліпучіною, О. Стрижак, Н. Поліхун, І. Чернецьким. Учені стверджують, що STEM-підхід в освіті ґрунтується на конструюванні навчальних дисциплін та окремих дидактичних елементів на міждисциплінарних засадах (інтегроване навчання відповідно до певних тем, а не окремих дисциплін) із застосуванням новітніх освітніх технологій: когнітивних, соціальних і трансферу знань (*Сліпучіна, Стрижак, Поліхун, Чернецький, 2017, с. 21*). У свою чергу, поняття "STEM-освіта" дослідники трактують як педагогічну технологію формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей здобувачів освіти, рівень яких визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці.

Н. Валько у дисертаційній роботі

визначає STEM-освіту як освітню діяльність суб'єктів педагогічного процесу в галузі природничо-математичних дисциплін, спрямовану на формування або вдосконалення у тих, хто навчається, відповідних компетентностей (*Валько, 2020, с. 53*).

STEM технології – сучасні інструментально-технічні й технологічні засоби, що забезпечують оволодіння тими, хто навчається, первинними інженерно-технологічними й науково-дослідними знаннями і вміннями, а також формування в них цінностей STEM-освіти (*Валько, 2020, с. 53*).

Професійну підготовку майбутніх учителів початкової школи розглядаємо як цілісну педагогічну систему, функціонування якої передбачає створення певних умов для розвитку особистості майбутнього педагога на основі оволодіння необхідними для фахової діяльності знаннями, навичками й вміннями, розвитку професійних та особистісно значущих якостей, що забезпечать максимальну ефективність їхньої педагогічної діяльності.

Аналіз широкого спектру психолого-педагогічних джерел дає підстави стверджувати, що фахова підготовка майбутніх учителів початкової школи в педагогічних закладах вищої освіти має здійснюватися як цілеспрямований, систематичний та організований процес. Варто зазначити, що ефективність реалізації STEM-освіти в сучасних закладах освіти неодмінно вимагає періодичного оновлення навчальних планів, удосконалення робочих програм освітніх компонентів, розробки практико-орієнтованих методик навчання тощо.

Організація процесу професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи має враховувати специфіку їх подальшої фахової діяльності в умовах реалізації положень концепції Нової української школи. Зауважимо, що вона зумовлюється складністю її інтегрованого характеру, спрямована на урахування психологічних особливостей сучасних учнів, вимагає комплексного опанування методик викладання уроків, що вивчаються в початковій школі, потребує спроможності виконувати нові професійні ролі (фасилітатор, модератор, коуч,

ментор тощо), здатності організації освітнього процесу з упровадженням сучасних засобів ІКТ тощо.

Зважаючи на специфіку професійної діяльності вчителя початкової школи, особливо зауважимо, що вона зумовлюється складністю інтегрованого характеру, адже саме на вчителя початкової школи покладається необхідність одночасно здійснювати освітню діяльність у багатьох освітніх галузях (мовно-літературній, математичній, природничій, технологічній, інформатичній, соціальній та здоров'язбережувальній, громадянській та історичній, мистецькій тощо). Це і зумовлює потребу у здатності педагога 1–4 класів до реалізації міждисциплінарних зв'язків.

Дослідниця Л. Себало, розглядаючи професійну підготовку майбутніх учителів у закладах вищої освіти, справедливо наголошує на необхідності наскрізного STEM-навчання "... для того, щоб студент як майбутній учитель мав уміння упроваджувати в процес навчання в закладах освіти інноваційні ігрові технології, технології case-study, інтерактивні методи групового навчання" (Себало, 2018, с. 118). Також науковиця звертає увагу на важливість використання проблемних методик із розвитку критичного і систематичного мислення, створення розгалуженої системи пошуку, підтримки, навчання і супроводу талановитих студентів, надання майбутнім учителям доступу до технологій тощо (Себало, 2018, с. 118).

Продовжуючи думку дослідниці, зазначимо, що особливо ефективним у закладах вищої педагогічної освіти є створення спеціальних осередків STEM-освіти. Це можуть бути академічні STEM-центри, STEM-відділи, STEM-лабораторії, STEM-кабінети тощо. Головною метою такого середовища є формування наукового світогляду майбутніх учителів початкової школи, розвитку в них критичного мислення, творчих здібностей, а також умотивованість і готовність до застосування STEM-технологій у подальшій професійній діяльності.

За нашим переконанням, важливу роль у формуванні знань і вмінь використовувати STEM-технології в

майбутніх учителів початкової школи відіграє педагогічна практика. Саме тому під час проходження різних видів педагогічної практики студентам рекомендовано залучатися до впровадження елементів STEM-освіти в навчально-виховний процес початкової школи. Наприклад, вивчаючи інформатичну освітню галузь з учнями 1–4 класів в умовах формальної та неформальної освіти, можна використовувати різноманітні спеціалізовані STEM-інструменти (Швардак, 2023, с. 161). Це можуть бути: робототехніка (LEGO Mindstorms, LEGO Education, Makeblock, Bee-Bot Classroom Set або Cubetto), конструктори та електронні набори (Makey Makey або LittleBits), програмування на блоках (Scratch, Blockly) (Швардак, 2023, с. 161) тощо.

Варто зазначити, що в умовах дистанційної освіти майбутні вчителі початкової школи максимально залучаються до застосування саме цифрових інструментів STEM-освіти. За нашим переконанням, досить зручним інтерактивним освітнім програмним забезпеченням є платформа Mozabook. На сайті представлено значну кількість розробок цифрових уроків, велику медіатеку (3D-сцени, відео, зображення, аудіо, ігри тощо), цифрові продукти (LabCamera, 3D-енциклопедія, mozaik3Dаплікація тощо).

3D-модельовання зі здобувачами освіти також можливе в дистанційному форматі за допомогою спеціальних програм та онлайн-сервісів. Одним з таких є онлайн-сервіс 3D-модельовання TinkerCad, що дозволяє працювати з різних девайсів і передбачає різноманітні способи створення багатьох моделей. При розробці проекту "Місто моєї мрії" можна звернути увагу на сервіс <https://education.icograms.com> або запропонувати створення "Розумного будинку" у режимі онлайн на <https://www.mozaweb.com/uk/mozaik>. Ефективну навчальну STEM-гру можна запропонувати здобувачам освіти на онлайн-платформі <https://tryengineering.org> або самостійно розробити завдяки сервісу "Kahoot!", що є безкоштовним, зручним, доступним та дає змогу легко створювати цікаві ігри за творчим

задумом педагога.

Отже, під час проходження різних видів педагогічної практики майбутніх учителів зазначеного фаху необхідно залучати до активного використання цифрових інструментів, оскільки це не лише максимально осучаснює процес навчання в розрізі STEM-освіти, а й умотивовує та створює інноваційні можливості для студентів-практикантів і здобувачів початкової освіти. Майбутні освітяни переконуються, що уроки на основі STEM відрізняються активною комунікацією і командною роботою учнів. Практиканти та практикантки відмічають, що організація освітнього процесу в таких умовах допомагає ефективно розвивати в учнів логічне мислення, комунікабельність, творчі здібності, рефлексію, уміння висловлювати та доводити власну думку.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Підсумовуючи сказане вище, можемо стверджувати, що реалізація STEM-освіти є одним з найважливіших пріоритетів оновлення сучасної освіти. Особливого значення набуває підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних педагогів для початкової освіти, спроможних успішно здійснювати інноваційні перетворення у професійній діяльності. У сучасних умовах учитель початкової школи має бути вмотивованим, усвідомлювати сутність STEM-освіти, обізнаним з методик використання STEM-технологій в освітньому процесі початкової школи, уміти грамотно здійснювати міжпредметну інтеграцію з використанням інноваційних технологій. Це дозволить педагогу не лише забезпечити в учнів комплексне засвоєння знань та вмінь з різних освітніх галузей, а й підтримувати мотивацію і пізнавальний інтерес до навчання та пошуку знань, сприяти стимулюванню в них допитливості, прагнення до дослідницької діяльності тощо.

Таким чином, професійна підготовка майбутніх вчителів початкової школи до використання STEM-технологій у фаховій діяльності має здійснюватися як цілеспрямований, систематичний та організований

процес. Ефективність реалізації STEM-освіти в закладах вищої педагогічної освіти неодмінно вимагає періодичного оновлення навчальних планів, робочих програм у рамках дисциплін навчальних курсів, розробки практико-орієнтованих методик навчання тощо.

Перспективу подальших досліджень вбачаємо у вивченні формування знань та розвитку вмінь у майбутніх учителів початкової школи щодо реалізації STEM-проектів в освітньому процесі початкової школи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Валько, Н. В. (2020). Система підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій у професійній діяльності. (Дис. ... д-ра пед. наук.) МОН України, Херсонський державний університет. Класичний приватний університет. Запоріжжя. 510 с.

Вельгач, А. В. (2021). Можливості і перспективи STEM-освіти у системі підвищення кваліфікації педагогів. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/23381/1/velgac>.

Гончарова, Н. (2017). Понятійно-категоріальний апарат з проблеми дослідження аспектів STEM-освіти. *Наукові записки Малої академії наук України*, 10, 104–114.

Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах за-

гальної середньої та позашкільної освіти у 2023/2024 навчальному році. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/89820

Себало, Л. (2018). Використання STEM-технологій у професійній підготовці майбутніх учителів початкової школи. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/opu_2018_14_19

Стрижак, О., Сліпухіна, І., Полісун, Н., Чернецький, І. (2017). STEM-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 6, 16–33.

Швардак, М. В. (2023). STEM-освіта засобами цифрових технологій. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, 92, 160–164.

Gonzalez, H. B., Kuenzi, J. J. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. Congressional Research Service Report for Congress. August 1. URL: <https://www.researchgate.net/publication/292937643>

REFERENCES

Valko, N. V. (2020). Systema pidhotovky maibutnikh uchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin do zastosuvannia STEM tekhnolohii u profesiinii diialnosti. (Dys. ... d-ra ped. Nauk). MON Ukrainy, Khersonskiy derzhavnyi universytet. Kласychnyi pryvatnyi universytet. Zaporizhzhia. 510 s.

Velhach, A. V. (2021). Mozhlivosti i

perspektyvy STEM-osvity u systemi pidvyshchennia kvalifikatsii pedahohiv. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/23381/1/velgac.pdf>

Honcharova, N. (2017). Poniatiino-katehorialnyi aparat z problemy doslidzhennia aspektiv STEM-osvity. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy*, 10, 104–114.

Metodychni rekomendatsii shchodo rozvytku STEM-osvity v zakladakh zahalnoi serednoi ta pozashkilnoi osvity u 2023/2024 navchalnomu rotsi. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/89820

Sebalo, L. (2018). Vykorystannia STEM-tekhnolohii u profesiinii pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv pochatkovoї shkoly. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/opu_2018_14_19

Stryzhak, O., Slipukhina, I., Polisun, N., Chernetskyi, I. (2017). STEM-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 6, 6–33.

Shvardak, M. V. (2023). STEM-освіта засобами tsyfrovyykh tekhnolohii. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Dragomanova*, 92, 160–164.

Gonzalez, H. B., Kuenzi, J. J. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. Congressional Research Service Report for Congress. August 1. URL: <https://www.researchgate.net/publication/292937643>

Стаття надійшла 8.08.2023 року