УДК 378.15 : 001.895 : 371.13

ОЛЬГА ШОВКОПЛЯС, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії та методики дошкільної освіти, Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка, Україна
ORCID iD 0000-0002-5584-8813
e-mail: skarletolaa@gmail.com
ВАЛЕНТИНА МАЛИШЕВСЬКА, аспірантка кафедри теорії та методики дошкільної освіти, Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка, Україна
ORCID iD 0000-0001-9912-561X
e-mail: zz678@ukr.net

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ STEM-ПРОЄКТІВ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

OLHA SHOVKOPLIAS, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Theory and Methodology of Preschool Education Department, Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University, Ukraine
VALENTYNA MALYSHEVSKA, Postgraduate student of Theory and Methods of Preschool Education Department, Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University, Ukraine

PRACTICAL ASPECTS OF STEM PROJECTS USING IN THE PROCESS OF FUTURE PRESCHOOL TEACHERS' PREPARING FOR PROFESSIONAL ACTIVITY

У статті проаналізовано питання підготовки майбутніх педагогів дошкільної освіти до професійної діяльності, використання сучасних технологій навчання, зокрема, упровадження елементів STEM-освіти в закладах вищої освіти. Автори дослідили, що запровадження такої інноваційної технології навчання сприяє зацікавленню студентів до навчання, формуванню у них ключових професійних компетентностей.

Виокремлено основні проблеми запровадження STEM-проєктів в освітній процес підготовки майбутніх педагогів дошкільної освіти: підготовка компетентних педагогів і забезпечення їх засобами та обладнанням STEM-освіти; акцентовано увагу на використанні STEM-проєктів у межах виконання курсових і магістерських робіт, що допоможе творчому розвитку студентів, готуватиме їх до вирішення проблемних ситуацій у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності.

Для дослідження проблеми застосовано такі методи, як аналіз, синтез та узагальнення психолого-педагогічної і навчально-методичної літератури, теоретичних положень, розкритих у науковій літературі; узагальнення власного педагогічного досвіду.

Ключові слова: майбутні педагоги дошкільної освіти, STEM-освіта, STEM-проєкт.

Summary. The article analyzes the problem of future preschool teachers of preschool education preparing for professional activity to using modern teaching technologies, in particular, the introduction of elements of STEM education in higher education institutions. Considering the STEM project, we calculated that the introduction of such an innovative learning technology will contribute to the interest of students in learning, the formation of their key professional competencies. The authors of the article highlight the main issues of STEM projects' implementing in the educational process of future preschool teachers of preschool education preparing: training of competent teachers and providing means and equipment for STEM education; focus on the using of STEM projects in the framework of course and master's works, which will contribute to the creative development of students, prepare them to solve problem situations in everyday life and future professional activity

To study the pointed in the article issue, we used such methods as analysis of scientific, psychological, pedagogical and educational-methodical literature on the problem of research, synthesis

© О. Шовкопляс, В. Малишевська

and generalization of theoretical positions disclosed in scientific and educational-methodical literature; generalization of own pedagogical experience.

Key words: future preschool teachers, STEM education, STEM project.

Мета: дослідити практичні аспекти використання STEM-проєктів у процесі підготовки майбутніх педагогів дошкільної освіти до професійної діяльності; розкрити значення STEM-освіти для підготовки фахівців дошкільного профілю.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Процес реформування системи освіти актуалізує проблему покращення якості дошкільної освіти, зокрема, підготовки майбутніх педагогів. Основними завданнями розвитку галузі в Україні є: забезпечення дієвості особистісно орієнтованої освітньої системи, реалізація принципів демократизації, гуманізації та індивідуалізації, інтегративності педагогічного процесу в закладі дошкільної освіти, створення належних умов для отримання дітьми дошкільної освіти *(Щодо організації...)*. Це сприятиме становленню особистості дитини, її усебічному розвитку, а також позитивно вплине на формування готовності дитини до нової соціальної ролі.

Зміни, що відбуваються в системі дошкільній освіті, знаходять своє відображення на законодавчому рівні й регулюються відповідними документами, які й визначають основні тенденції розвитку дошкільної освіти та розкривають організаційно-змістові характеристики оновлення її на сучасному етапі; об'єктивують назрілі проблеми та шляхи їх розв'язання: законами України "Про освіту" (Закон України Про освіту), "Про дошкільну освіту" (Закон України Про дошкільну освіту), "Про охорону дитинства" (Закон України Про охорону дитинства), Національною стратегією розвитку освіти України до 2021 р. (Указ Президента України Про…), Базовим компонентом дошкільної освіти в Україні (Базовий компонент дошкільної…).

Реалізувати державну політику й забезпечити реформування системи дошкільної освіти здатні лише професійно-педагогічні компетентні педагоги. Тому сьогодні, як ніколи, актуальною є потреба поширення у системі вищої освіти технологій інноваційного навчання, які сприяли б розвитку особистості майбутніх фахівців, інтеграція котрих відбувається в умовах міжособистісного спілкування, самореалізації і педагога, і студентів. Цей факт, власне, і підтверджує актуальність та значущість обраної нами теми наукового дослідження.

Аналіз досліджень і публікацій. Питання якості освіти не є новим. З різних позицій його вивчали вітчизняні вчені: В. Кремень, О. Локшина, В. Лутай, М. Михальченко, В. Огнев'юк, С. Сисоєва, О. Савченко та ін.; у наукових працях В. Алямовської, Л. Артемової, О. Кононко, О. Коваленко, К. Крутій, Н. Лисенко, Т. Лукіної, О. Янко та ін. *(Український проєкт "Якість освіти"...)* досліджується проблема якості дошкільної освіти; деякі аспекти підготовки фахівців дошкільної освіти висвітлено в роботах Г. Бєлєнької (формування фахової компетентності); Н. Лисенко, З.Плохій (підготовка вихователів до організації еколого-дослідницької діяльності дітей у природі); Н. Грама (теоретико-методичні засади фахової підготовки педагога-вихователя закладу дошкільної освіти до економічного виховання дітей) та ін.; у дисертаційних дослідженнях Т. Жаровцевої, О. Пєхоти, Т. Танько, Г. Троцко та ін. визначено зміст, етапи, компонентний склад професійно-педагогічної підготовки та запропоновано різні моделі її реалізації *(Любива, 2018)*.

Питання підготовки майбутніх педагогів дошкільної освіти розкрито у працях А. Богуш, Н. Денисенко, Н. Лисенко, Г. Підкурганної, З. Плохій та ін.; структури і змісту фахової підготовки майбутніх вихователів - Л. Артемової, А. Алексєєвої, Г. Бєлєнька, О. Богініч, Ю.Косенко, М. Машовець та ін.; зміст і специфіка використання освітніх інноваційних технологій були предметом наукових розвідок К. Балаєвої, Л. Буркової, Т. Грабовської, І. Дичківської, О. Козлової, М. Лах, О. Мармази, В. Химинця та ін.; у роботах Н. Самоукіної, В. Трайнева, Г. Хлебникової та ін. висвітлено значення ігрових педагогічних технологій як засобу активізації процесу навчання майбутніх фахівців дошкільної освіти *(Любива, 2018)*.

Виклад основного матеріалу дослідження. Актуальність упровадження STEM-освіти в освітній процес закладів вищої освіти детермінована значним відставанням системи вищої освіти від вимог ринку праці. Тим більше, що урахування вимог нового Закону України "Про освіту" *(https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text)* щодо посилення розвитку науково-технічного напряму в навчально-методичній діяльності на всіх освітніх рівнях, створення науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу молоді та професійної компетентності науково-педагогічних працівників – імплементація STEM-освіти (Science – наука, Technology – технологія, Engineering – інженерія, Mathematics – математика) у навчальний процес, власне, і є реалізацією державної політики.

Аналіз психолого-педагогічної і методичної літератури свідчить, що практичні напрями реалізації STEM-освіти цікавлять багатьох науковців. Так, про необхідність застосування STEM-підходів у навчанні зазначають О. Барна, Ю. Ботузова *(Ботузова, 2018)*, О. Гриб'юк *(Гриб'юк, 2017)*; І. Василашко (Василашко, 2017), Д. Васильєва, С.Волянська (Український проєкт "Якість освіти"…), О. Данилова, В.Єлізарова, Н. Морзе, Л. Рождественська *(Український проєкт "Якість освіти"...)* (дослідницько-проєктна діяльність), О. Ткаченко, В. Юнчик та ін. *(Український проєкт "Якість освіти"...)*.

У мережі в широкому доступі пропонується проєкт Концепції STEM-освіти в Україні, у якому вис-

вітлені мета і завдання STEM-освіти, структура STEM-освіти, її зміст; підкреслюється необхідність підготовки педагогів до реалізації STEM-освіти *(Методичні рекомендації)*. Ключовими питаннями виокремлено: здійснення підготовки фахівців, які забезпечили б викладання інтегрованого предмета в освітньому закладі; освоєння майбутніми фахівцями новітніх технологій; формування необхідних компетентностей для конкретного напряму діяльності.

STEM-освіта сприяє об'єднанню наук, розвитку інноваційних технологій, креативному та критичному мисленню. Як окрема галузь дидактики вона постала у США 2009 р. з програми "Educate to Innovate" *(Проект концепції…)*. STEM – це освітня програма, заснована на ідеї навчання студентів з чотирьох конкретних дисциплін – науки, техніки, інженерії та математики – в рамках міждисциплінарного і прикладного підходів. Замість того, щоб викладати чотири дисципліни як окремі та дискретні предмети, STEM інтегрує їх у цілісну парадигму навчання, засновану на реальних додатках. STEM-освіту часто називають "навчанням навпаки", "перевернутою освітою", і все тому, що шлях "від теорії до практики" у STEM зазвичай зворотний: спочатку практика (придумування та конструювання пристроїв і механізмів), а вже потім, у процесі цієї діяльності, – опанування теорії і нових знань. Цей метод "навчання навпаки" досить часто у своїй роботі використовують викладачі математики та природничих дисциплін *(Лабудько, 2016, с. 21)*.

В офіційних документах Департаменту освіти США зазначено, зокрема, що STEM – "освіта для глобального лідерства", яка покликана формувати особливий "підхід до світу, критичний спосіб мислення, дослідження і взаємодію зі світом, який необхідний на шляху змін", бо успіх у сучасному світі визначається "не тільки тим, у чому ви обізнані, але й тим, що ви можете зробити, у чому ви обізнані" *(U. S. Department of Education, 2017)*.

У систему STEM-освіти входять усі основні ключові компетентності, а саме: спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, уміння навчатися впродовж життя, соціальні і громадянські компетентності, підприємливість, загальнокультурна, екологічна грамотність і здорове життя *(10 ключових компетентностей…)*. Тому впровадження її в систему вищої освіти дозволить розв'язати проблеми підготовки майбутніх педагогів дошкільної освіти, педагогів, які усвідомлювали б свою соціальну відповідальність, дбали про особистісне і професійне зростання та вміли досягти нових педагогічних цілей.

На жаль, існують практичні, проблемні питання щодо впровадження STEM-освіти у вищій школі, які потребують подальших досліджень та наукових розробок. Розглянемо окремі з них на прикладі STEM-проєкту.

Як зазначалося вище, найбільша цінність STEM-освіти в тому, що вона здатна інтегрувати всі чотири дисципліни й допомагає опанувати їх не відокремлено, а в єдиній системі навчання. Тому задля залучення студентів до практичної діяльності доцільно: розширити діапазон організаційних форм і методів навчання, способів навчальної взаємодії, надати пріоритет засвоєнню навчального матеріалу у процесі екскурсій, квестів, конкурсів, фестивалів, практикумів тощо *(Методичні рекомендації)*. Досить ефективним засобом STEM-освіти є дослідницько-проєктна діяльність студентів, оскільки залучає їх до процесу набуття знань, умінь і навичок за допомогою дослідницької діяльності. Вона втілюється у навчальні предмети у формі їх об'єднання і представлення єдиним цілим *(Василашко, 2017)*. Ми погоджуємося з думкою О. Войтенка, що використання методу проєктів в освітній роботі сприяє розвитку пізнавальних навичок, умінь самостійно конструювати свої знання; умінь діяти в інформаційному просторі, використовуючи його можливості, а також розвитку критичного мислення студентів *(Учнівський проєкт…)*. Дослідник виділяє наступні риси, що характерні для методу проєктів: самостійна діяльність – індивідуальна чи у складі групи, під час якої студенти виконують певну діяльність, спрямовану на досягнення конкретного результату; елементи навчання та набуття певного досвіду через використання технологізованих дій і прийомів; кооперване чи групове навчання за принципом "навчаючи – вчуся", адже у процесі діяльності навчальні надбання студента неодмінно стають надбанням усієї групи *(Учнівський проєкт…)*.

У ході організації проєктної діяльності педагог має бути рушійною силою, а не режисером; він повинен виступати модератором в індивідуальній освітній траєкторії кожного студента. Лише такий підхід відповідає концепції особистісно орієнтованого навчання і принципам STEM-освіти (особистісного підходу, педагогіки партнерства, інтеграції). Завданнями педагога є: навчити студентів працювати в команді, прогнозувати використання набутого досвіду та результатів діяльності в повсякденному житті; надихнути на роботу з вивчення того чи іншого предмета, пошуку важливої інформації в інших галузях науки; мотивувати кожного навчатися та повірити у власні сили. Взаємини між педагогом і студентами мають бути побудовані на довірі, партнерстві, взаємоповазі, коли кожен зі студентів вірить в успіх та позитивний результат.

Отже, першою практичною проблемою впровадження STEM-проєктів в освітній процес вищої школи є підготовка компетентних педагогів. Сьогодні для цього існує безліч можливостей: заняття у web-STEM-школі "STEM-освіта педагога", проходження дистанційних курсів, участь у заходах регіо-

нального, всеукраїнського, міжнародного рівнів (семінари, вебінари, конкурси, науково-практичні конференції, STEM-фестивалі).

Наступною проблемою вважаємо забезпечення педагогів спеціальними засобами та обладнанням, необхідність яких зумовлена їх значущим впливом на процес розуміння і застосування інноваційних технологій. Засоби STEM-освіти – це сукупність обладнання, ідей, явищ і способів дій, які забезпечують реалізацію дослідницько-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності в навчально-виховному процесі. Основні функції засобів STEM-освіти – інформаційна, практична, креативна, контрольна. Види засобів STEM-освіти досить різноманітні, залежно від рівня розвитку науки, техніки та інформаційних технологій: друковані методичні засоби (підручники, електронні підручники, навчальні посібники, картки-завдання, навчальні інструкції, навчальні алгоритми); наочне приладдя (натуральне – обладнання, прилади, інструменти, матеріали, зразки тощо; образне (зображувальне) – фотографії, репродукції картин художників, плакати; знаково-символічне – знакові моделі, графіки, схеми, таблиці); технічні засоби навчання (інформаційні – відеоапаратура – комп'ютери, мультимедійні технології, кінопроєктори, проєкційні екрани – різноманітних моделей; оверхед-проєктори; слайдпроєктори; копі-дошки, інтерактивні дошки, документ-камери, відео-конференційні системи, маркерні та текстильні дошки, проєкційні столики тощо) та контролювальні – тренажери, прилади для діагностики процесів *(Засоби та обладнання STEM)*.

Таким чином, ми виокремлюємо дві основні організаційно-педагогічні умови для впровадження STEM-проєктів в освітній процес підготовки майбутніх педагогів дошкільної освіти до професійної діяльності: підготовка компетентних педагогів та забезпечення спеціальними засобами і обладнанням.

У процесі підготовки майбутніх педагогів дошкільної освіти до професійної діяльності STEM-проєкти можна застосовувати у процесі реалізації науково-дослідницької роботи під час виконання курсових та магістерських робіт; короткострокові – у межах лабораторних робіт. Для досягнення мети студентами складається поетапна програма з реалізації проєкту: 1. Організаційний етап: згуртування однодумців; складання плану роботи; розподіл доручень. 2. Пошуковий етап: ознайомлення з літературними джерелами; добір методики. 3. Експериментальний етап, у розрізі якого впроваджується експериментальна робота (довготривалий). 4. Завершальний етап: аналіз результатів дослідницької роботи. Дидактична мета STEM-проєкту – організація навчально-пізнавальної діяльності студентів із засвоєння, закріплення, застосування знань, навичок і вмінь на практиці; перенесення знань у нові ситуації; самостимулювання до пошуку шляхів розв'язання поставленої мети; стимулювання інтересу, самостійності і творчості. Крім того, проєктування має значне профорієнтаційне навантаження, оскільки дає майбутнім педагогам дошкільної освіти розуміння суті професії, виховує наполегливість, допитливість, відповідальність, дисциплінованість, формує навички роботи у групі, креативності, комунікабельності; уміння спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, аналізувати результати, проводити експерименти *(Засоби та обладнання STEM)*.

У ході реалізації програми проєкту у студентів формуються такі компетентності, як: профільні: навички управління інформацією, уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел для вирішення наукових і творчих завдань у галузі професійної діяльності, прогнозування якості діяльності на всіх етапах; дослідницькі навички й уміння: здатність застосовувати теоретичні знання та проєктні навички для оволодіння основами теорії, дослідницько-інноваційними методами дослідження, оцінювання результатів діяльності; здатність генерувати нові ідеї; загальні: здатність адаптуватися до нових ситуацій, орієнтуватися в питаннях професійної діяльності, розвинути адаптивність та пошук шляхів і підходів до послідовного вирішення завдань; автономність і відповідальність; здатність до самоорганізації пошуково-дослідницької та проєктної професійної діяльності, аналізу та синтезу, планування та розподілу часу *(Сліпухіна, 2016)*.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, визначальною метою STEM-освіти є, з одного боку, забезпечення інтегрованого формування наукових і практичних знань студентів шляхом здобування автентичного практичного досвіду (особистісний аспект), а з іншого – підготовка студентів до подальшої самоосвіти впродовж життя і працевлаштування відповідно до вимог ринку праці (соціальний аспект). Також упровадження STEM-проєктів переорієнтовує майбутніх педагогів дошкільної освіти з теоретичного здобування знань на практичний та науково-пошуковий, що одночасно підвищує їх мотиваційну складову, допомагає встановити певну комплексність в освітній діяльності, формує розуміння сучасних технологій, а також здатність застосовувати набуті знання та вміння у практичній професійній діяльності. Застосування технологій STEM-освіти під час підготовки студентів є, на нашу думку, невід'ємною та обов'язковою складовою професіограми майбутнього фахівця.

Предметом подальших наукових розвідок стане розробка діагностичного інструментарію для виявлення рівня готовності майбутніх фахівців дошкільної освіти до використання STEM-технологій у майбутній професійній діяльності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Ботузова, Ю. В. (2018). Динамічні моделі GeoGebra на уроках математики як основа STEM-підхо-

ду. *Фізико-математична освіта,* 3 (17), 31–35.

Василашко, І. П., Горбенко, С. Л., Лозова, О. В., Патрикеєва, О.О. (2017). Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017–2018 навчальний рік. *Методист,* 8, 38–43.

Гриб'юк, О. О. (2017). Комп'ютерне моделювання та робототехніка в навчально-виховному процесі сучасного навчального закладу. *Матеріали 7 міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv-2017, 27–30 квітня, 2017 р.* Львів, 38–43.

Лабудько, В. С. (2016). Професійне спрямування при вивченні математики в закладах професійно-технічної освіти. *Освіта Сумщини*, 4 (32), 15–22.

Любива, В. В. (2018). Формування готовності майбутніх фахівців дошкільної освіти до творчої самореалізації у професійній діяльності. (Дис. канд. пед. наук). Глухів.

Сліпухіна, І. А., Чернецький, І. С., Мєняйлов, С. М., Рудницька, Ж. О., Матеїк, Г. Д. (2016). Сучасний фізичний експеримент у дидактиці STEM орієнтованого навчання. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка,* 22, 325–328.

Ленчовська У. , Крейдерман А. , Грінберг К. Учнівський проект з громадянської освіти "Хто твої сусіди". *Полікультуріка: як організувати виховання міжкультурної толерантності у школі та позашкільній діяльності.* Київ.

Базовий компонент дошкільної освіти (нова редакція). Взято з https://mon.gov.ua/storage/app/media/doshkilna/bazovij-komponent-doshkilnoyi-osviti-nasajt-ostatochnij.pdf (дата звернення: 07.08.2020).

Про освіту. Закон України. Взято з https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text (дата звернення: 07.08.2020)

Про охорону дитинства. Закон України. Взято з https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2402-14#Text (дата звернення: 07.08.2020).

Засоби та обладнання STEM. Взято з https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:UU2SBxToRhcJ:https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ua (дата звернення: 07.08.2020).

10 ключових компетентностей Нової української школи. Взято з https://svalyava-osvita.gov.ua/10-kljuchovih-kompetentnostej-novoi-ukrainskoi-shkoli-11-37-51-14-05-2020/ (дата звернення: 07.08.2020).

Методичні рекомендації. Взято з https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/ (дата звернення: 07.08.2020).

Проект концепції STEM-освіти в Україні. Взято з http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dxN3RLDS2RUJ:g1.5136.in.ua/novosty/item/download/50_318b7b6cd0bbb4169b5bf365fa62e26e.html+&cd=4&hl=ru&ct=clnk&gl=ua (дата звернення: 07.08.2020).

Про дошкільну освіту. Взято з https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2628-14 (дата звернення: 07.08.2020).

Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. Взято з https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#Text (дата звернення: 07.08.2020).

Український проект "Якість освіти". WEB-STEM-школа-2018. Взято з http://yakistosviti.com.ua/uk/web-stem-shkolaprograma-2018 (дата звернення: 07.08.2020).

Щодо організації освітньої роботи в дошкільних навчальних закладах у 2017/2018 навчальному році. Лист МОН № 1/9-322 від 13.06.17 року. Взято з http://ru.osvita.ua/legislation/doshkilna-osvita/56878/) (дата звернення: 07.08.2020).

Якість дошкільної освіти на сучасному етапі. Взято з http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/25257/1/%2BKozak_yakist_osvita.pdf (дата звернення: 07.08.2020).

U. S. Department of Education. Science, Technology, Engineering and Math: Education for Global Leadership [Online]. Retrieved from https://www.ed.gov/stem. Accessed on: July, 12, 2017 (in English).

REFERENCES

Botuzova, Yu. V. (2018). Dynamichni modeli GeoGebra na urokakh matematyky yak osnova STEM-pidkhodu. [Dynamic GeoGebra models in math lessons as the basis of the STEM approach]. *Physical and mathematical education,* 3 (17), 31–352 [in Ukrainian].

Vasylashko, I. P. (2017). Metodychni rekomendatsii shchodo vprovadzhennia STEM-osvity u zahalnoosvitnikh ta pozashkilnykh navchalnykh zakladakh Ukrainy na 2017–2018 navchalnyi rik. [Methodological recommendations for the implementation of STEM education in General and extracurricular educational institutions of Ukraine for the 2017–2018 academic year]. *Methodist,* 8, 38–43 [in Ukrainian].

Hrybiuk, O. O. (2017). Kompiuterne modeliuvannia ta robototekhnika v navchalno-vykhovnomu protsesi suchasnoho navchalnoho zakladu. [Computer modeling and robotics in the educational process of a modern educational institution] *Materials of the 7th international scientific and practical conference FOSS Lviv-2017, April, 27–30.* Lviv, 38–43 [in Ukrainian].

Labudko, V. S. (2016). Profesiine spriamuvannia pry vyvchenni matematyky v zakladakh profesiino-tekhnichnoi osvity. [Professional orientation in the study of mathematics in institutions of vocational education]. *Education Of Sumy Region,* 4 (32), 15–22 [in Ukrainian].

Liubyva, V. V. (2018). Formuvannia hotovnosti maibutnikh fakhivtsiv doshkilnoi osvity do tvorchoi samorealizatsii u profesiinii diialnosti [Forming of preschool education future specialists'

readiness for creative self-realization in professional activity] (Dis. candidate of ped. Sciences). Hlukhiv [in Ukrainian].

Slipukhina, I. A. (2016). Suchasnyi fizychnyi eksperyment u dydaktytsi STEM oriientovanoho navchannia [Modern physics experiment in the didactics of STEM-oriented learning]. *Collection of scientific papers of Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko national University,* 22, 325–328 [in Ukrainian].

Lenchkovska, U. (2018). Uchnivskyi proekt z hromadianskoi osvity "Khto tvoi susidy" [Student project on civic education "Who are Your Neighbors"] Polikulturika: how to organize the education of intercultural tolerance in school and extracurricular activities. Kiev.

Bazovyi komponent doshkilnoi osvity (nova redaktsiia)[Basic component of preschool education (new edition)] Retrieved from https://mon.gov.ua/storage/app/media/doshkilna/bazovij-komponent-doshkilnoyi-osviti-na-sajt-ostatochnij.pdf (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

Zakon Ukrainy. Pro osvitu [Law of Ukraine On Education]. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

Pro okhoronu dytynstva. Zakon Ukrainy [Law of Ukraine on child protection]. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2402-14#Text (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

Zasoby ta obladnannia STEM [STEM tools and equipment]. Retrieved from https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:UU2SBxToRhcJ:https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ua (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

10 kliuchovykh kompetentnostei novoi ukrainskoi shkoly [10 key competencies of the new Ukrainian school] (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

Metodychni rekomendatsii [Methodical recommendation]. Retrieved from https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/ (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

Proekt kontseptsiri STEM-osvity v Ukraini. Retrieved from http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dxN3RLDS2RUJ:gl.5136.in.ua/novosty/item/download/50_318b7b6cd0bbb4169b5bf365fa62e26e.html+&cd=4&hl=ru&ct=clnk&gl=ua (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

Pro doshkilnu osvitu [About Preschool Education]. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2628-14 (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

Ukrainskyi proekt "Iakist osvity". WEB-STEM-shkola-2018. [Ukrainian project "quality of education". WEB-STEM-school-in 2018]. Retrieved from http://yakistosviti.com.ua/uk/web-stem-shkolaprograma-2018 (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

Ukaz Prezydenta Ukrainy Pro Natsionalnu stratehiiu rozvytku osvity v Ukraini na period do 2021 roku [Decree of the president of Ukraine on the national strategy for the development of education in Ukraine for the period up to 2021]. (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

Ukrainskyi proekt "Iakist osvity". WEB-STEM-shkola-2018. [Ukrainian project "Quality of Education". WEB-STEM-School-2018]. Retrieved from http://yakistosviti.com.ua/uk/web-stem-shkolaprograma-2018 (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

Shchodo orhanizatsii osvitnoi roboty v doshkilnykh navchalnykh zakladakh u 2017/2018 navchalnomu rotsi Lyst MON № 1/9-322 vid 13.06.17 roku [On the organization of educational work in preschool educational institutions in the 2017/2018 academic year letter of the Ministry of Education and Science No. 1/9-322 dated 13.06.17]. Retrieved from http://ru.osvita.ua/legislation/doshkilna-osvita/56878/) (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

Yakist doshkilnoi osvity na suchasnomu etapi [Quality of preschool education at the present stage]. Retrieved from http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/25257/1/%2BKozak_yakist_osvita.pdf (request date: 07.08.2020) [in Ukrainian].

U. S. Department of Education. Science, Technology, Engineering and Math: Education for Global Leadership [Online]. Retrieved from https://www.ed.gov/stem. Accessed on: July, 12, 2017 (in English).

Стаття надійшла 25.09.2020 р.