

УДК 37.016:004.378.091.12.011.3-051

DOI: 10.37026/2520-6427-2020-103-3-75-79

Сороко Наталія Володимирівна

кандидат педагогічних наук, докторант,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м.
Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-9189-6564
nvsoroko@gmail.com

ПРОЦЕДУРА ПРОЄКТУВАННЯ STEAM-ОРІЄНТОВАНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО- ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Анотація. У статті розглядаються підходи до проєктування STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти. Аналіз наукової літератури та електронних освітніх ресурсів щодо впровадження та використання STEAM-підходу в загальних закладах освіти надав можливість уточнити етапи проєктування STEAM-орієнтованого освітнього середовища: аналітико-констатувальний; цільовий; теоретико-моделювальний; дослідно-експериментальний, результативно-діагностичний; моніторинг та широке впровадження моделі. Перспективами подальших досліджень пов'язані з розробкою та реалізацією моделі STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителів, створення відповідної методології та аналіз результатів її впровадження у систему підвищення кваліфікації вчителів.

Ключові слова: STEAM-освіта, STEAM-орієнтоване освітнє середовище, інформаційно-комунікаційні технології, інформаційно-цифрова компетентність вчителя.

Abstract. The active development of the knowledge society requires the

reform of education and the revision of traditional teaching methods from the standpoint of updating the forms, means and its content in accordance with such global processes as globalization and the information revolution. In view of this, the design models of educational environments in accordance with the implementation of global trends in new approaches to learning at different levels of personal education is important. One such trend is STEAM education, which requires the design of STEAM-oriented educational environment. At the same time, the teachers' information and digital competence development becomes especially important, which is important for the education support and development in accordance with the requirements of the information society. With this in mind, the aim of the article is to analyze approaches to designing a STEAM-oriented educational environment of a general educational institution. The analysis of scientific literature and electronic educational resources on the implementation and use of STEAM-approach in general educational institutions provided an opportunity to clarify the stages of designing STEAM-oriented educational environment: analytical and ascertaining; target; theoretical and modeling; research-experimental, effective-diagnostic; monitoring and wide implementation of the model. Prospects for further research are related to the development and implementation of a model of STEAM-oriented educational environment for the development of information and digital competence of teachers, the creation of appropriate methodology and analysis of the results of its implementation in the system of teacher training.

Key words: STEAM-education, STEAM-oriented educational environment, information and communication technologies, information and digital competence of teachers

Постановка проблеми. Вплив швидкого розвитку суспільства знань на соціальні, економічні, політичні, культурні та освітні процеси посилює тенденції збільшення уваги на вимоги до конкурентоспроможної

молоді [15]. Важливим стає набуття нею ключових компетентностей, як спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовою, спілкування іноземними мовами, математична компетентність, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, соціальна та громадянська компетентності, обізнаність та самовираження у сфері культури, екологічна грамотність і здорове життя. Цей факт значною мірою активізував процес пошуку нових підходів навчання. Одним із таких підходів є STEAM, що передбачає, на нашу думку, вивчення наук (англ. Science), технологій (англ. Technology), інжинірингу (англ. Engineering), математики (англ. Mathematics) через запровадження практико-орієнтованого, міждисциплінарного та проєктного підходів при вивченні учнями дисциплін природничоматематичного циклу, робототехніки та формування в них креативного, творчого мислення завдяки використанню у навчально-виховному процесі різних галузей мистецтва (англ. Art) та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Це потребує особливих вмінь і навичок учителів загальних закладів освіти (ЗЗО) для створення та підтримки STEAM-орієнтованого освітнього середовища для впровадження STEAM підходу в навчальний процес ЗЗО. При цьому важливого значення набуває розвиток інформаційно-цифрової компетентності вчителя для розвитку такого середовища та ефективного застосування STEAM підходу.

Метою статті є аналіз підходів до проєктування STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти та з'ясування основних етапів створення такого середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя основної школи.

Основна частина. Проєктування освітнього середовища закладу освіти досліджували вітчизняні науковці В.Ю. Биков, Н.П. Дементієвська,

М.І. Жалдак, С.М. Литвинова, О.М. Спірін, М.П. Шишкіна та ін., зарубіжні дослідники Коїро Дж., Кіллі К. і Кастек Дж. (Coiro, J., Killi, C. & Castek, J., 2017) та ін.

Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів через створення STEAM-орієнтованого освітнього середовища присвячені роботи Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпучіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко та ін.

В.Ю. Биков пропонує розглядати проєктування освітнього середовища як цілеспрямоване, заплановане створення або модернізація фізичних об'єктів, різних процесів, систем, ресурсів та ін. Важливим при проєктуванні є програма розвитку та впровадження проєкту, що передбачає опис етапів його проведення від початку до отримання кінцевого результату [1]. Вчений пропонує звертати особливу увагу на аналіз та врахування оточуючого середовища, що є сукупністю внутрішніх та зовнішніх умов, які сприяють або заважають досягненню мети проєкта.

На думку О. М. Спіріна, проєктування засновано на педагогічних ідеях, дидактичних закономірностях, концепціях, теорії та практиці, принципах, перспективах розвитку й можливостях використання, індивідуально-типологічні особливості розвитку особистостей [9].

С.М. Литвинова, досліджуючи хмаро орієнтованого навчального середовища ЗЗО, звертає увагу на те, що при проєктуванні такого середовища, необхідно враховувати компетентнісний, системний, когнітивний, синергетичний, діяльнісний, диференційний підходи, з метою забезпечення ефективності всіх напрямів діяльності суб'єктів навчання [5].

Вище зазначені підходи та пропозиції важливо враховувати і при створенні STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя. Розглянемо їх докладніше згідно з метою нашого дослідження.

Компетентнісний підхід у нашому дослідженні охоплює такі напрями:

- формування компетентностей учнів у галузях STEAM, вмінь і навичок виконувати завдання із застосуванням для здійснення досліджень та отримання результатів науково-навчальних проєктів;

- розвиток інформаційно-цифрової компетентності вчителів, що має на меті сприяння готовності та здатності вчителів застосовувати інформаційно-комунікаційні технології для вирішення навчальних, наукових та професійних проблем, комунікації та співробітництва для професійної педагогічної діяльності, створення цифрового освітнього контенту, опрацювання різних джерел, даних та відомостей, розуміння та підтримки безпеки учасників навчального процесу в мережі Інтернет та ін. [16];

- сприяння формуванню дослідницької компетентності учнів та розвитку цієї компетентності у вчителів, що передбачає виконання учасниками навчання дослідницької діяльності, яка проводиться з дотриманням вимог до наукових робіт, створення оригінального соціального, особистіно-значущого продукту шляхом самостійного використання набутих знань, умінь і навичок щодо навчально-пізнавальної діяльності, перенесення їх у нові умови, комбінування відомих способів, чи створення нових підходів до вирішення навчальної або наукової проблеми [7].

Системний піхід – це комплексне вивчення проблеми дослідження, що охоплює аналітичний розгляд зв'язків між метою, завданнями, змістом, формами, методами навчання у взаємодії компонентів педагогічного процесу, що дозволяє виявляти якісні характеристики та загальні системні властивості процесу навчання [5]. Цей підхід орієнтує на виявлення різноманітних типів зв'язків між структурними елементами STEAM-орієнтованого освітнього середовища та поєднання їх у єдину систему.

Когнітивний підхід (англ. cognition – знання, пізнання) є виявлення актуальних наукових тем у межах глобалізаційних процесів розвитку освіти для модернізації навчання та пошуку шляхів розв'язання навчальних проблем, що виявляються стимулом у процесі розумового розвитку учня у STEAM-орієнтованому освітньому середовищі [10].

Синергетичний підхід (від грец. synergos – спільна дія, співробітництво) – це підхід, що вимагає від учасників навчального процесу рішення завдання із комплексним використанням знань, умінь і навичок з усіх галузей STEAM, та орієнтує учня на самоорганізацію, саморозвиток, які здійснюються на основі постійної активної взаємодії із зовнішнім середовищем, що веде до змін у організації самонавчання [6].

Діяльнісний (з англ. practice) підхід – це підхід, що має забезпечувати організацію діяльності суб'єктів в STEAM-орієнтованого освітнього середовища, де всі учасники є активними у пізнанні, спілкуванні, практичній діяльності та ін. [3].

Диференційований підхід (з англ. Difference – різний) – це підхід, що полягає у забезпеченні форм організації навчальної діяльності учасників навчального процесу, що забезпечує розкриття їхніх здібностей, відповідає їхнім навчальним інтересам; навчання, під час якого здійснюється варіативний підхід до кожного з тих, хто навчається (індивідуальний підхід) чи до груп учнів, виокремлених або за рівнем навчальної успішності, за станом здоров'я (рівнева диференціація), або за різноаспектними ознаками: професійна спрямованість, тип мислення, темперамент, стать та ін. (типологічна диференціація) [12].

Слід зазначити, що, оскільки STEAM-орієнтоване освітнє середовище стосується не тільки учнів ЗЗО, а й забезпечення розвитку ІЦ-компетентності вчителів, то при його проектуванні необхідно враховувати ще підходи до навчання дорослих, а саме, крім вищезазначених [4]:

- андрогогічний підхід, що ґрунтується на вивіренних з позицій різних наук принципах навчання дорослої людини та передбачає не просте повторення соціального досвіду, а його збагачення, привнесення нових цінностей, розширення нових структур діяльності;

- акмеологічний підхід (від др.-грец. ακμή, акме — вірх, вдосконалення, др.-греч. λόγος, logos — наука), що спрямовує освіту дорослих на акмеологічну (творчовершинну, самоактуалізаційну, самореалізаційну) якість особистісного та професійного становлення дорослої людини;

- нарративний підхід, при якому є обов'язковим здійснення наукової інтерпретації андрагогічних знань, з урахуванням таких характеристик, як ретроспективність; перспективність; вибірковість, специфічність, комунікативність впливу на окреслене знання культурного дискурсу; взаємозалежність історичних інтерпретацій і соціальних умов.

На думку С.М. Литвинової [5], з чим ми погоджуємося, проєктування – це здатність особистості намічати, окреслювати план дій, конструювати, планувати та здійснювати поставлені завдання для досягнення основної мети.

Основними принципами проєктування STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя є такі принципи:

- науковості, що охоплює визначення теоретичних засад і на їх основі розроблення навчального змісту, форм, методів та виокремлення ІКТ, що необхідні для підвищення професійного рівня науково-педагогічних працівників, учителів та керівників закладу освіти;

- системності проєктування педагогічних процесів та взаємодії її компонентів;

- цілісності етапної організації діяльності, спрямованої на виявлення і формулювання проблем, що сприяє виробленню рішень щодо управління навчальним процесом;

- неперервності створення, передачі та контролю потоків даних відповідно до перебігу інноваційних педагогічних процесів, що веде до створення комунікаційної стратегії та тактики діяльності;

- відкритості у вирішенні проблем, пов'язаних з практичним розв'язанням проблем та ін.

Проектування може бути описане за допомогою блок-схеми або поетапного плану [13]. Всі кроки перетинаються, взаємозв'язуються, забезпечують динамічну та гнучку вказівку щодо ефективного дослідження у межах проєкту. Розвиток проєкту – циклічний процес, в якому результати однієї фази стають вихідними продуктами для наступного етапу.

Вчені [13; 14] пропонують слідувати такому плану для проектування освітнього середовища, що може бути використано і для STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО: виокремлення ідеї для створення навчального середовища (проблема, що вирішується); визначення аудиторії (хто є ключовою аудиторією та який рівень освіти має аудиторія?); планування проміжних результатів; планування діяльності; основні припущення; визначення довгострокової мети; підхід до спільного лідерства (англ. Shared leadership approach).

Отже, з огляду на вищезазначене, нами була розроблена схема плавнування STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти для розвитку ІЦ-компетентності вчителя (рис.1).

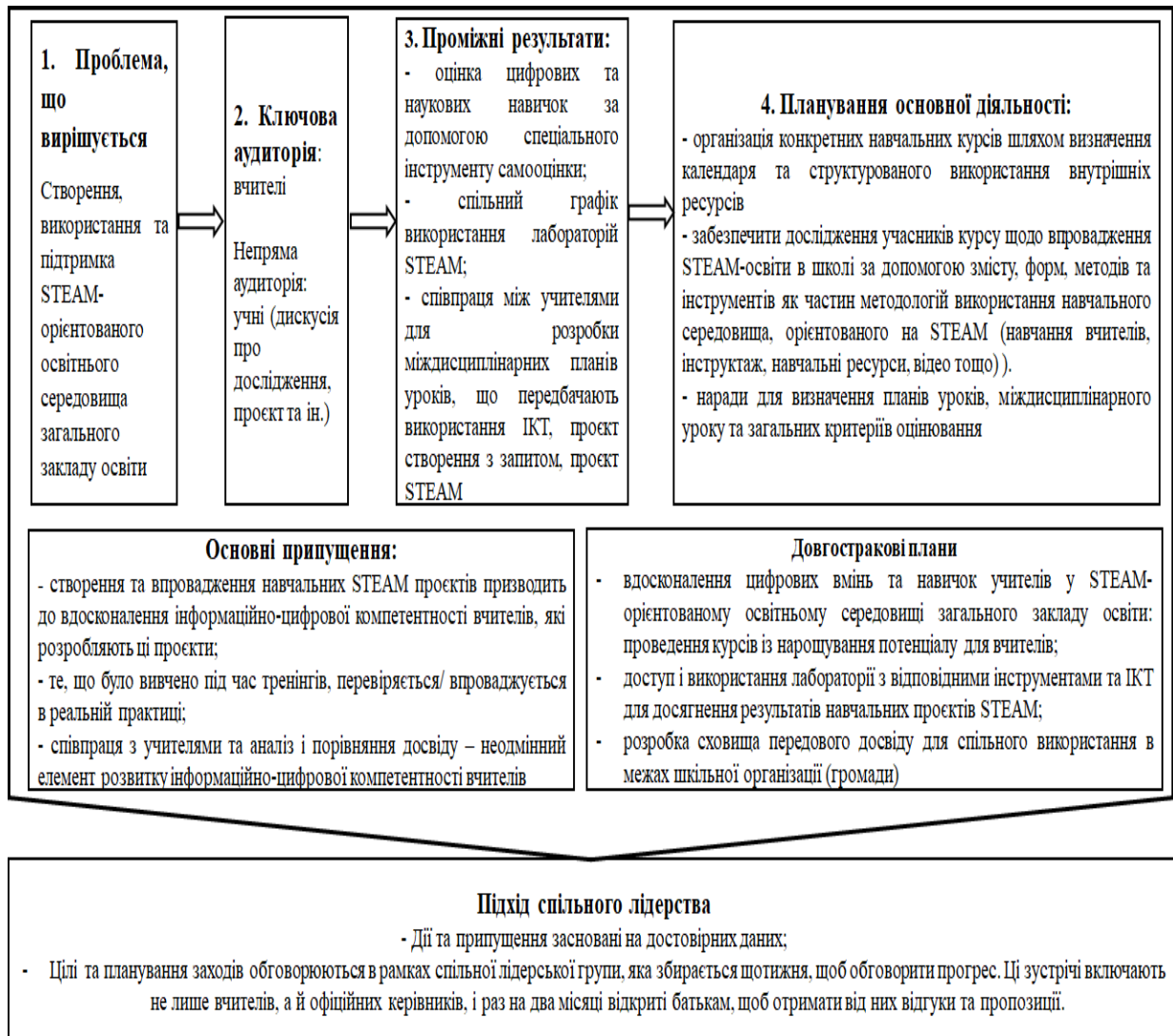


Рис.1. Схема планування STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти для розвитку ІЦ-компетентності вчителя.

Схема планування STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти для розвитку ІЦ-компетентності вчителя включає в себе такі компоненти:

1. Проблема, що вирішується, що включає в себе створення, використання та підтримку STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти;
2. Ключова аудиторія: вчителі; непряма аудиторія: учні (дискусія про дослідження, проект та ін.);
3. Проміжні результати: оцінка цифрових та наукових навичок за

допомогою спеціального інструменту самооцінки; спільний графік використання лабораторій STEAM; співпраця між учителями для розробки міждисциплінарних планів уроків, що передбачають використання ІКТ, проєкт створення з запитом, проєкт STEAM;

4. Планування основної діяльності: організація конкретних навчальних курсів шляхом визначення календаря та структурованого використання внутрішніх ресурсів; забезпечити дослідження учасників курсу щодо впровадження STEAM-освіти в школі за допомогою змісту, форм, методів та інструментів як частин методологій використання навчального середовища, орієнтованого на STEAM (навчання вчителів, інструктаж, навчальні ресурси, відео тощо); наради для визначення планів уроків, міждисциплінарного уроку та загальних критеріїв оцінювання.

Ці чотири компоненти схеми плавнування STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти для розвитку ІЦ-компетентності вчителя взаємозалежать від основних припущень, довгострокових планів та підходу до спільного лідерства.

Так, основні припущення охоплюють: створення та впровадження навчальних STEAM проєктів призводить до вдосконалення інформаційно-цифрової компетентності вчителів, які розробляють ці проєкти; те, що було вивчено під час тренінгів, перевіряється/ впроваджується в реальній практиці; співпраця з учителями та аналіз і порівняння досвіду – неодмінний елемент розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителів.

Довгостракові плани – це важливий компонент проєктування STEAM-орієнтованому освітньому середовищі загального закладу освіти, оскільки відображають майбутній розвиток освітнього середовища відповідно до поставлених цілей і завдань: вдосконалення цифрових вмінь та навичок учителів у STEAM-орієнтованому освітньому середовищі загального закладу освіти: проведення курсів із нарощування потенціалу

для вчителів; доступ і використання лабораторії з відповідними інструментами та ІКТ для досягнення результатів навчальних проєктів STEAM; розробка сховища передового досвіду для спільного використання в межах шкільної організації (громади).

Підхід до спільного лідерства, де лідерство – це соціальний процес впливу, що мобілізує зусилля інших учасників процесу для досягнення конкретних цілей (наприклад, спільне навчання, добре побудоване шкільне керівництво, що дасть змогу вчителям, працівникам шкільної адміністрації, керівникам відділів генерувати ідеї разом із колективом, розмірковувати та осмислювати свою роботу у світлі спільної думки), охоплює: дії та припущення засновані на достовірних даних; цілі та планування заходів, що обговорюються в рамках спільної лідерської групи, яка збирається щотижня, щоб обговорити навчальний прогрес.

Крім вищезазначеного плану, важливим є визначення та організація основних етапів проєктування STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти.

М.П. Шишкіна при проєктуванні хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу, пропонує враховувати такі основні етапи [11]: цільовий, що передбачає виявлення потреб і протиріч, аналіз процесів, які відбуваються в навчальному середовищі та можуть довільно підтримуватися засобами хмарних технологій, постановку проблеми, визначення мети і завдань проєктування; структурно-функціональний, під час якого визначається зміст діяльності, що буде здійснюватися з підтримкою ІКТ, педагогічний метод, проводиться концептуальне проєктування середовища; ресурсний, при якому визначаються необхідні ресурси (матеріально-технічні, фінансові, нормативно-правові та ін., необхідні для здійснення пілотного розгортання і випробування хмаро орієнтованого середовища); створення дослідного зразка хмаро орієнтованого навчального середовища, що охоплює

розгортання дослідного зразка середовища, наповнення його необхідними ресурсами, визначення методів і форм проведення роботи з підготовки науково-педагогічних кадрів до впровадження і використання дослідного зразка, здійснюється їх випробування; результативний, що включає кількісний і якісний аналіз результатів дослідного впровадження на основі розроблених теоретико-методологічних критеріїв; оцінювання результатів пілотного впровадження і визначення необхідних ресурсів (кадрових, фінансових, матеріально-технічних), необхідних для повномасштабного поширення і використання результатів пілотного проекту; широке впровадження результатів пілотного проекту; моніторинг та експлуатація; подальший розвиток.

Т.А. Вакалюк при дослідженні теоретико-методичних засад проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики пропонує для створення такого середовища наступні етапи: 1 – аналіз педагогічного, психологічного та технологічного аспектів; 2 – формулювання проблеми, постановка мети і завдання, що передбачає формулювання проблеми та виявлення протиріч для постановки мети і завдань; 3 – формулювання вимог до навчального середовища відповідно до сформульованих завдань, специфіки навчання учасників цього середовища; 4 – моделювання навчального середовища, що охоплює розробку структурної моделі навчального середовища; деталізацію форм, методів, засобів змістово-методичного компоненту структурної моделі цього середовища; 5 – розробка хмаро орієнтованого навчального середовища [2].

Так, з огляду на вище зазначені пропозиції щодо процесу проектування освітнього середовища, нами були виокремлені такі етапи щодо проектування STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя: 1 – аналітико-констатувальний, що передбачає

дослідження стану проблеми у світі та країні, що охоплює аналіз стану розвитку ІЦ-компетентності вчителів ЗЗО та впровадження STEAM підходу, виокремлення основних проблем, тенденцій, чинників впливу; 2 – цільовий, що передбачає формування мети, завдань середовища та створення схеми планування STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти для розвитку ІЦ-компетентності вчителя; 3 – теоретико-моделювальний, що передбачає визначення та характеристику форм і методів розвитку ІЦ-компетентності вчителів через створення STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти, формування змісту для розвитку ІЦ-компетентності вчителів у межах STEAM-орієнтованого освітнього середовища, підбір необхідних засобів і ресурсів для проведення навчання; 4 – дослідно-експериментальний, що охоплює впровадження моделі через навчальні заходи (тренінги, уроки, навчальні проєкти та ін.); 5 – результативно-діагностичний, що включає аналіз результатів на основі визначених критеріїв, з'ясування проблем, які виникли при впровадженні моделі; 6 – моніторинг та широке впровадження моделі.

Висновки. Отже, проєктування STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку ІЦ-компетентності вчителів є важливою умовою для успішного впровадження STEAM підходу у заклади освіти. У процесі проєктування необхідно враховувати такі етапи, як аналітико-констатувальний, цільовий, теоретико-моделювальний, дослідно-експериментальний, результативно-діагностичний та моніторинг.

Перспективи подальших розвідок у цьому напрямі пов'язані з розробкою та реалізацією моделі STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку ІЦ-компетентності вчителів, створення відповідної методології та аналіз результатів її впровадження у систему підвищення кваліфікації вчителів.

Список використаних джерел

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В.Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
2. Вакалюк Т. А. Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики, автореф. дис. докт. пед. наук, 13.00.10, Інститут інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України, Київ, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://lib.iitta.gov.ua/715709/1/dis_15.pdf.
3. Гончаренко С. Український педагогічний словник / С. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – С. 98.
4. Дубасенюк О.А. Наукові підходи до освіти дорослих // Теорія і практика професійної майстерності в умовах цілежиттєвого навчання: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. – Житомир : Вид-во Рута, 2016. – С. 155-167.
5. Литвинова С. Г. Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу, дис. доктора пед. наук, 13.00.10, Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Київ, 2016. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://iitlt.gov.ua/atestat/spetsializovana-vchena-rada/avtoreferaty-dysertatsiyi.php>.
6. Лутай В. С. Синергетичний підхід в освіті // В. С. Лутай / Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; гол. ред. В. Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – С. 812–813.
7. Оніпко В. Організація пошуково-дослідницької діяльності майбутніх учителів природничих дисциплін у підготовці до роботи у профільній школі / В. Оніпко // Витоки педагогічної майстерності. – 2013. – Вип. 11. – С. 246–250.

https://www.noaa.gov/sites/default/files/atoms/files/DEP%20Manual_2ndEdt_Final.pdf.

15. Gresham, James; Ambasz, Diego. 2019. Ukraine - Resume Flagship Report: Overview (English). Washington, D.C.: World Bank Group. Available in: <http://documents.worldbank.org/curated/en/360951568662377063/Overview>.

16. Soroko, N.V. Teachers' digital competence development as an important factor for the creation and support of the STEAM-based educational environment/ L.A. Mykhailenko/ Studies in comparative education. Scientific journal in Education. 2019. № 2(38). P. 47-59.