

УДК 37.016:004.378.091.12.011.3-051  
DOI: 10.24144/2524-0609.2020.47.176-185

**Сороко Наталія Володимирівна**

кандидат педагогічних наук  
завідувач відділу технологій відкритого навчального середовища  
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України  
м.Київ, Україна  
nvsoroko@gmail.com  
ORCID ID: <https://0000-0002-9189-6564>

## МОДЕЛЬ STEAM-ОРІЄНТОВАНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ

**Анотація.** У статті розглядається STEAM-орієнтоване освітнє середовище як засіб для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя закладу загальної освіти. Для досягнення мети статті були використані методи системного і порівняльного аналізу наукової літератури та звітів проєктів щодо процесів проєктування педагогічних моделей STEAM-орієнтованого освітнього середовища; теоретичні методи синтезу та узагальнення для формулювання висновків та пропозицій щодо створення моделі STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителів. На основі аналізу наукової літератури створена модель STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя закладу загальної освіти. Модель включає такі основні компоненти: цільовий, організаційно-змістовий, технологічний, результативно-діагностичний. Зроблено висновки, що проєктування та впровадження STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя є одним із важливих рішень щодо створення та підтримки STEAM освіти, сприяння професійній мобільності вчителів через надання можливості навчатися у будь-якому віці, у будь-який час; підвищення мотивації учнів навчатися у межах галузей STEAM та ін. Сприяння цьому процесу може бути спеціалізований курс «Створення та використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти», що забезпечить дослідження учасників курсу щодо впровадження STEAM-освіти у ЗЗО через зміст, форми, методи і засоби як складові методики використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя загального закладу освіти. Обов'язковим для цього є методичний супровід процесу навчання вчителів у курсі, що надається як інструкції використання та створення електронних освітніх ресурсів, відео-лекції, відповіді на загальні та найбільш порушувані питання.

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

**Вступ.** Розвиток інформаційно-цифрової компетентності (ІЦ-компетентність) вчителя є однією з основних вимог інформаційного суспільства. Це пояснюється активним упровадженням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у всі сфери людського життя та необхідністю врегулювання проблемних питань, пов'язаних з адаптацією освітнього простору до динамічних соціокультурних змін. Крім цього, застосування в сучасній освіті досягнень зі сфери робототехніки, штучного і гібридного інтелекту, нейросетей, феноменів доповненої і віртуальної реальності, розвиток мобільного, мережевого і дистанційного навчання, поступовий перехід ключових видів діяльності, зокрема навчальної, у Інтернет-простір, зумовлює пошук освітян і науковців шляхів створення такого освітнього середовища, що посприє рішенню таких основних завдань освіти як [21]:

- формування та розвиток інформаційно-цифрової компетентності особистості;
- перехід від традиційних методів навчання, спрямованих на репродуктивне засвоєння знань, до інноваційних, що передбачають індивідуалізацію навчального процесу, використання форм та засобів для активного творчого співробітництва всіх суб'єктів навчального процесу;
- сприяння професійній мобільності особистості через надання можливості навчатися у будь-якому віці, у будь-який час та ін.;
- підвищення конкурентноздатності молоді, зокрема через неперервну освіту, відповідність освіти попиту на ринку праці та ін.

Одним із таких середовищ є STEAM-орієнтоване освітнє середовище (де STEAM є аббревіатурою: S –

science (природничі науки), T – technology (технології), E – engineering (інженерія та технічна творчість), A – arts (мистецтво), M – mathematics (математика)), що передбачає застосування у його межах практико-орієнтованого, міждисциплінарного та проєктного підходів при викладанні вчителями дисциплін природничо-математичного циклу, робототехніки та формування в учнів креативного, творчого мислення завдяки використанню в освітньому процесі різних галузей мистецтва та інформаційно-комунікаційних технологій [13]

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** показав, що подібна проблема розглядалася вітчизняними дослідниками у таких напрямках:

- створення практико орієнтованих методик навчання і засобів для набуття знань, формування навичок на умінь учнів у межах реалізації STEM-освіти: М.В.Хомутенко, М.І.Садовий, О.М.Трифопова, І.С.Чернецький, І.А.Сліпучіна та ін. [15; 16];
- створення та розвиток педагогічної моделі STEAM-орієнтованого освітнього середовища у межах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: Н.І.Поліхун, К.Г.Постова, Г.В.Онопченко, О.В.Онопченко та ін. [12];
- розвиток інформаційно-цифрової компетентності вчителів у комп'ютерно орієнтованому середовищі: О.В. Овчарук, О.О.Гриценчук, І.В.Іванюк, О.Є.Кравчина, М.П.Лещенко, І.Д. Малицька та ін. [9].

Зарубіжні науковці визначають STEAM-орієнтоване освітнє середовище як середовище, що має:

- охоплювати такі компоненти: шаблони

об'єктів відповідно до запитів навчання та проведення учнями навчальних досліджень у галузях STEM; програмне забезпечення, платформи та інші ІКТ для забезпечення візуалізації навчального та наукового матеріалів; навчальні лабораторії; навчальний контракт – інтерактивний інструмент для підтримки соціальної мережі, що дозволяє учням виконувати навчальні контракти і підключатися до спільнот інших учнів за алогічними цілями навчання; навчання, що засноване на використанні блогів учителів, науковців, учнів; система он-лайн контролю та оцінювання професійних компетентностей учителів та STEAM-компетентностей учнів [24];

- забезпечувати стратегії підвищення інженерної та технологічної освіти учнів ЗЗО [19; 20; 22];
- охоплювати послуги для проведення он-лайн спілкування вчителів з учнями та колегами щодо вирішення навчальних проблем; додатки для обміну даними щодо навчальних заходів у межах проєктів STEAM та забезпечення практичної діяльності учасників цих проєктів за допомогою ІКТ; платформи для забезпечення он-лайн навчання і викладання; інструменти для створення анкет та тестів; відкриті он-лайн бібліотеки та ін. [23; 27].

**Мета статті** – на основі аналізу наукової літератури створити модель STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя основної школи.

**Методи дослідження.** Для досягнення мети статті були використані методи системного і порівняльного аналізу наукової літератури та звітів проєктів щодо процесів проєктування педагогічних моделей STEAM-орієнтованого освітнього середовища; теоретичні методи синтезу та узагальнення для формулювання висновків та пропозицій щодо створення моделі STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителів.

**Виклад основного матеріалу.** Поняттю «педагогічної моделі» присвячені роботи В.Ю. Бикова [1], С.У. Гончаренко [2], Т.Б. Гуманюк [3], С.Г. Литвинової [6; 7], І.Г. Осадчого [11], М.П. Шишкіної [17] та ін.

В.Ю. Биков звертає увагу на те, що педагогічна модель відображає основні складові освітнього середовища, що безпосередньо впливають на специфіку процесу викладання вчителями своїх навчальних дисциплін у межах закладу освіти та здобуття освіти тими, хто навчаються не залежно від часу та місця їхнього знаходження. З огляду на це вчений вважає, і ми з ним погоджуємося, що у такій моделі обов'язковими є наступні складові:

- цільова складова, що охоплює визначення, постановку цілей та завдань функціонування і розвитку освітнього середовища;
- управлінська складова, що включає в себе організаційні структури управління системами освіти;
- ресурсна складова, що охоплює сукупність різних ресурсів підтримки розвитку системи освіти;
- психолого-педагогічна складова, що включає методи, форми і засоби навчально-виховного процесу закладу освіти;
- нормативна складова, що охоплює законодавчо-правове і нормативно-інструктивне забезпечення, що регулює процеси освіти, навчання, виховання на рівні окремого закладу освіти, так і на рівні системи освіти різного організаційного рівня і призначення.

При цьому важливо розуміти, що проєктування, підтримка та використання моделей дозволяє приймати рішення, при обґрунтуванні яких врахо-

вуються всі фактори й альтернативи, що виникають у складних умовах будь-якої діяльності, зокрема педагогічної, тому моделювання розглядається як один із ефективних способів оптимізації управлінських рішень.

Слід відмітити дослідження І.Г.Осадчого щодо створення та розвитку педагогічної моделі, які науковець ділить на такі види [11]: педагогічні моделі освіти як цінності; педагогічні моделі освіти як системи; педагогічні моделі освіти як процес; педагогічні моделі освіти як результат.

Вважаємо, що для вчителя найбільш цікавими із практичної точки зору є поєднання педагогічної моделі як процесу та педагогічної моделі як результату.

Педагогічна модель освіти як єдність процесу та результату представлено схематично на рисунку 1.

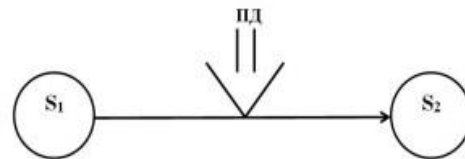


Рис. 1. Схематичне представлення педагогічної моделі освіти як єдності процесу та результату [11]

Схематичне представлення педагогічної моделі освіти як єдності процесу та результату включає такі основні компоненти: S1 – початковий стан об'єкта, S2 – кінцевий стан об'єкта, ПД – педагогічна діяльність.

Учений пропонує розрізняти два випадки змінування об'єкта: якість S не змінюється – має місце ріст або кількісне зростання об'єкта, якість S змінюється – має місце розвиток (локальний, аспектний, цілісний) об'єкта.

При цьому мета моделі є передбачуваний результат педагогічної діяльності. Якщо мета «складна», її розкривають через сукупність завдань – результатів діяльності на проміжних етапах, у конкретних сферах (напрямах) та ін. Важливо формулювати завдання не як обсяги роботи, а як конкретні результати цієї роботи.

Варто відмітити одну із перших моделей STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти, що була запропонована Жоржеттою Якмен (Yakman, Georgette) як «Піраміда STEAM-орієнтованого освітнього середовища» (рис. 2) [28].

Ця модель декларує положення про те, що «наука не може бути зрозумілою без технології», які пов'язані з більшістю її досліджень і розвитку інженерії, що не може бути здійснено без розуміння мистецтва та математики, а вивчення технології та техніки не можливе без вивчення природничих наук. Основою моделі є специфічний зміст (англ. Specific content) п'яти дисциплін (англ. Specific Discipline):

- природничих наук, що включають в себе астрономію (науку про Всесвіт), науки про Землю (географію, геофізику, геологію), фізику (науку про склад і структуру матерії та про основні явища в неживій природі), хімію (науку про будову й перетворення речовин), біологію та екологію (науки про живу природу), медицину (науку про людське тіло та його хвороби);

- технології – галузь знань, що стосується створення та використання технічних засобів та їх взаємозв'язку з життям, суспільством та навколишнім середовищем, спираючись на такі предмети, як промислове мистецтво, техніка, прикладна наука та

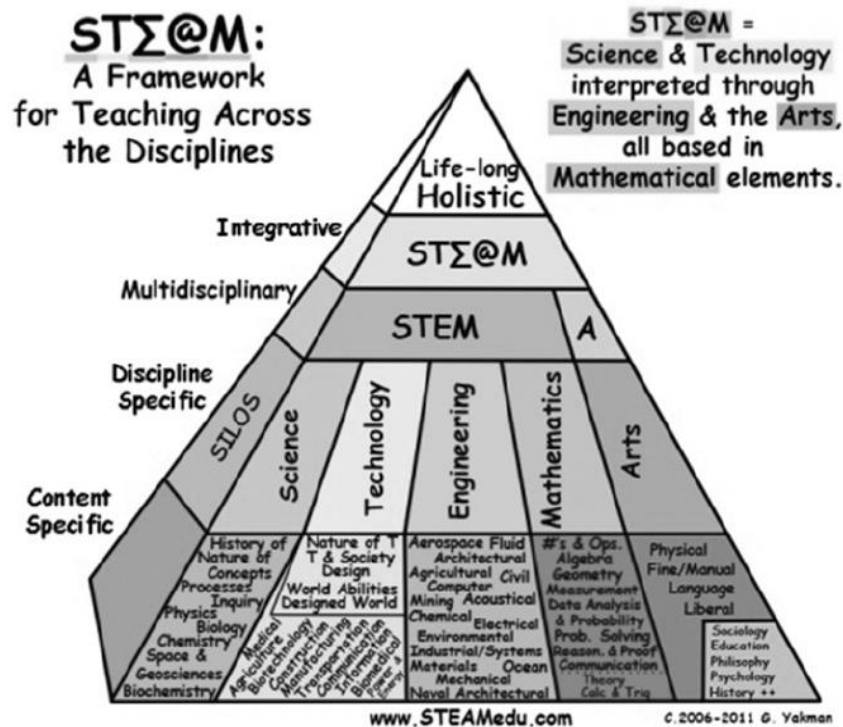


Рис. 2. Модель «Піраміда STEAM-орієнтованого освітнього середовища» Жоржетти Якман

чиста наука;

– інженерія – галузь практичного застосування знань, досвіду та досягнень людини у науці до вирішення конкретних проблем суспільства (Аерокосмічна, сільськогосподарська, архітектурна, хімічна, цивільна, комп’ютерна, електрична та ін.);

– математика – наука про кількісні співвідношення і просторові форми дійсного світу, вимірювання, вивчення форм і руху фізичних об’єктів шляхом дедуктивного аналізу та абстракцій. (алгебра, числення, спілкування, аналіз даних та ймовірність, геометрія, числа та операції, вирішення проблем, причина та доведення, теорія та тригонометрія);

– мистецтво – вид людської діяльності, що відтворює дійсність у конкретно-чуттєвих образах, відповідно до естетичних ідеалів, пізнання і відтворення світу через почуття та переживання (мовне мистецтво: спосіб, яким користуються всі види спілкування використовуються та інтерпретуються, включаючи музику; фізичне мистецтво: ручне та легке мистецтво, включаючи ергономічні рухи; ліберальні мистецтва (соціальні): освіта, історія, філософія, політика, психологія, соціологія, теологія, наукові технології та ін.; образотворче мистецтво: естетика, культурні твори, що передають найдавніші записи цивілізацій).

На вершині піраміди знаходиться універсальний рівень, що співвідноситься з концепцією цілісної освіти, всесвіту кожної людини, її навчання впродовж всього життя.

Аналізуючи модель «Піраміда STEAM-орієнтованого освітнього середовища» Жоржетти Якман, можна пояснити зв’язки між двома підходами STEM та STEAM та їхню різницю таким чином:

– зв’язки підходів: міжпредметний, трансдисциплінарний підходи, що реалізуються у розробці навчальних проєктів, які стосуються вирішення завдань через наукове дослідження; робота учнів у групі; вчитель виступає в ролі фасилітатора; оцінювання відбувається не тільки вчителем, а й учнями;

– відмінності підходів: STEAM-підхід більше, ніж STEM, наближає завдання у проведенні досліджень до реального життя людини у суспільстві, вимагає від учнів задіювати знання, вміння та навички з різних галузей мистецтва, як, наприклад, дизайн, архітектура, образотворче мистецтво та ін.

Цікавими для нашого дослідження є і статті Єлени Джурадо (Elena Jurado) щодо розвитку STEM та STEAM освіти в Іспанії, що є цитованими з 2013 року до 2020 року в 1064 джерелах. Звернемо увагу на роботу 2020 року, що опублікована вченою у співавторстві з науковим колективом, який займається цією проблемою та основана на її попередніх дослідженнях, «Соціальне навчання STEAM у ранньому віці за допомогою робототехнічних платформ: Тематичне дослідження в чотирьох школах Іспанії» [20]. У ній, учені вказують на обов’язкове навчання вчителів початкової школи впроваджувати робототехніку в своє викладання. Їхнє дослідження показало, що це позитивно впливає на мотивацію учнів у подальшому навчанні та на підвищення їхньою цікавленістю галузями STEAM. Вони пропонують для вчителів тренінг «Використання платформи KIBO». Метою тренінгу є навчити вчителів використовувати платформу KIBO при викладанні галузей STEAM. У курсі створено спеціальне середовище для розвитку ІТ-компетентності вчителів завдяки впровадженню STEAM-підходу, що вводить учителів у роль своїх учнів, які мають пройти навчання у курсі робототехніки із використанням платформи KIBO та у результаті створити особливого робота, наприклад, для дослідження Марса.

З огляду на вищезазначене, варто відмітити роботи Марка Рабалаїса (Mark E. Rabalais). У своєму дисертаційному дослідженні «STEAM: Національне дослідження інтеграції мистецтв в STEM інструкції та його вплив на досягнення учнів» (англ. STEAM: A National Study of the Integration of the Arts Into STEM Instruction and its Impact on Student Achievement) [25] вчений визначає STEAM-орієнтоване освітнє серед-

овище як середовище, що має забезпечувати його суб'єктів інструментами для досліджень у галузях STEM із залученням, де це є необхідним, таких галузей мистецтва як музика, танці, візуальні мистецтва, література, театральне мистецтво, гумор або будь-яка діяльність, що пов'язана із споживанням мистецтва (відвідування, слухання, спостереження або читання). Науковець відмічає, що STEAM-освіта є особливим рухом у навчанні та викладанні, що суміщає науки STEM із мистецтвом.

З огляду на вищезазначене виокремимо такі важливі блоки моделі STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти (ЗЗО) для розвитку ІЦ-компетентності вчителів: цільовий, організаційно-змістовий, технологічний, результативно-діагностичний (рис. 3).

Розглянемо ці блоки моделі STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО для розвитку ІЦ-компетентності вчителів більш докладніше.

Цільовий блок включає в себе: окреслення чинників впливу на формування мети, завдань, принципів та підходів навчання. Так, мета нашої моделі визначається такими основними чинниками [14]: модернізація освіти відповідно до запитів суспільства; наукова освіта, що базується на дослідженнях; розвиток ІКТ та їх використання для проведення навчального процесу у межах STEAM проєктів; навчання, що базується на мотивації учнів до здійснення наукових досліджень. Відповідно до вищезазначених чинників, метою моделі є розвиток ІЦ-компетентності вчителів як обов'язкова умова для створення, підтримки та розвитку самого STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО. Згідно з метою сформовані такі завдання: створення STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО, що буде впливати на розвиток ІЦ-компетентності вчителів та їхньої плідної роботи щодо удосконалення та підтримки зазначеного середовища; створення умов для розвитку ІЦ-компетентності вчителів; створення технологічної бази для забезпечення навчальної та викладацької діяльності вчителів у межах STEAM.

Організаційно-змістовий блок передбачає такі завдання:

- забезпечення підтримки взаємодії учасників навчального процесу (учнів, учителів, фахівців у галузях STEAM, батьків та всіх, хто зацікавлений у розвитку STEAM освіти);

- створення курсів, тренінгів, відкритих масових он-лайн курсів, що сприятимуть розвитку ІЦ-компетентності вчителів для підтримки та розвитку STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО;

- застосування необхідних підходів, форм, методів і засобів для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителів, зокрема через їхню роботу над створенням, підтримкою та розвитком STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО.

Так, С.М. Литвинова звертає увагу на те, що при проєктуванні педагогічного середовища, у організаційно-змістовому його компоненту, необхідно враховувати компетентнісний, системний, когнітивний, синергетичний, діяльнісний, диференційний підходи, з метою забезпечення ефективності всіх напрямів діяльності суб'єктів навчання [6].

Виокремлені вченою підходи важливо враховувати і при створенні STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку ІЦ-компетентності вчителя. Розглянемо їх докладніше згідно з метою нашого дослідження.

Компетентнісний підхід, у нашому дослідженні, охоплює три основні напрями:

- забезпечення формування компетентностей

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

- сприяння розвитку ІЦ-компетентності вчителів, що є готовністю та здатністю застосовувати ІКТ 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 [26];

- сприяння формуванню дослідницької компетентності учнів та розвитку цієї компетентності у вчителів, що передбачає виконання суб'єктами навчання навчально-творчої діяльності, яка проводиться з дотриманням вимог до наукових досліджень, створення оригінального соціального, особистісно-значущого продукту шляхом самостійного використання набутих знань, сформованих умінь і навичок навчально-пізнавальної діяльності, перенесення їх у нові умови, комбінування відомих способів, чи створення нових підходів до вирішення навчальної або наукової проблеми [10].

Системний підхід – 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 [6]. 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 [15].

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 [8].

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. [2].

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) [18].

Слід зазначити, що, оскільки STEAM-орієнтоване освітнє середовище стосується не тільки учнів ЗЗО, а й забезпечення розвитку ІЦ-компетентності вчителів, то при його проєктуванні необхідно враховувати ще підходи до навчання до-

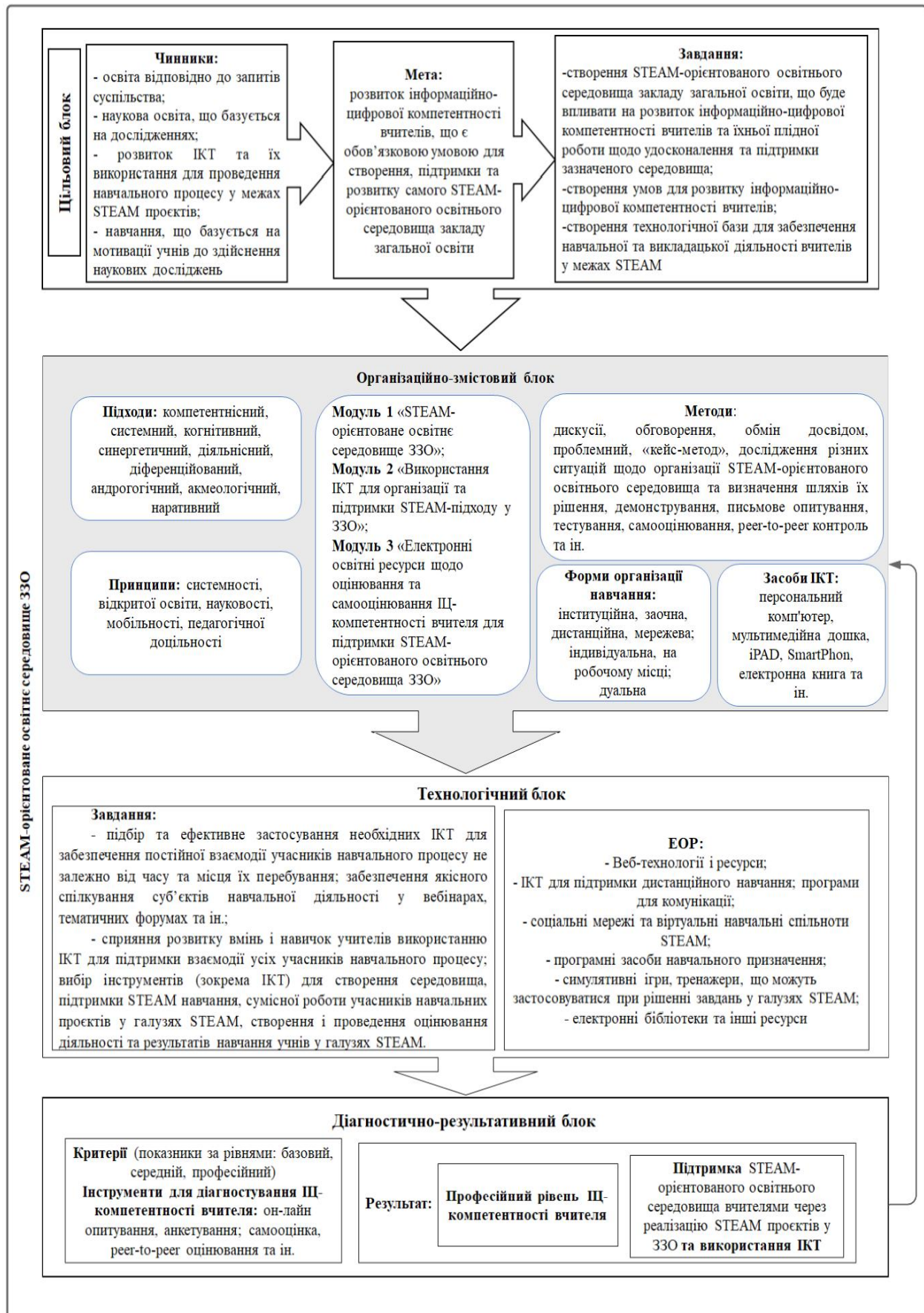


Рис. 3. Модель STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО для розвитку ІЦ-компетентності вчителів

рослих, а саме [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.-грец. λόγος, logos — наука), що спрямовує освіту дорослих на акмеологічну (творчовершинну, самоактуалізаційну, самореалізаційну) якість особистісного та професійного становлення дорослої людини;

– наративний 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.

З огляду на вищезазначене нами було визначено зміст, форми, методи і засоби як складові методики використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку ІЦ-компетентності вчителя ЗЗО.

Зміст як складник методики використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища охоплює такі модулі курсу «Створення та використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти»:

– Модуль 1 «STEAM-орієнтоване освітнє середовище ЗЗО», що включає в себе такі теми: теоретичні засади створення та використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО; стратегії створення та використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО;

– Модуль 2 «Використання ІКТ для організації та підтримки STEAM-підходу у ЗЗО», що включає в себе такі теми: електронні освітні ресурси як основні засоби розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя для підтримки STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО; електронні платформи для організації STEAM-орієнтованого навчального середовища ЗЗО;

– Модуль 3 «Електронні освітні ресурси щодо оцінювання та самооцінювання ІЦ-компетентності вчителя для підтримки STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО», що включає в себе такі теми: вимоги до оцінювання ІЦ-компетентності вчителя для створення і підтримки STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО; самооцінювання цифрової компетентності та його значення для професійного розвитку вчителя і підтримки STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО; планування навчальних заходів (планів уроків, навчальних проєктів та ін.) для підтримки STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО.

Метою навчання у курсі «Створення та використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу освіти» є розвиток ІЦ-компетентності вчителів для створення, використання і підтримки STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО.

Основні завдання навчання:

– організація практичної та теоретичної діяльності суб'єктів навчання, що зумовлена закономірностями та особливостями змісту педагогічної діяльності в умовах STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО;

– ознайомлення слухачів із теоретичними та організаційними основами STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО;

– набуття слухачами вмій і навичок створення та використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО через планування та організацію навчальних заходів (уроків, навчальних проєктів, тижнів щодо певних галузей STEAM та ін.) за допомогою ІКТ;

– підвищення рівня інформаційно-цифрової компетентності вчителів.

Для проведення та організації курсу учасникам мають бути запропоновані форми організації навчання відповідно до Закону України про освіту (2017) [5], а саме: інституційна (очна (денна, вечірня), заочна, дистанційна, мережева); індивідуальна (екстернатна, сімейна (домашня), на робочому місці (на виробництві)); дуальна, що передбачає поєднання навчання осіб у закладах освіти з навчанням на робочих місцях на підприємствах, в установах та організаціях для набуття або підвищення певної кваліфікації, як правило, на основі договору.

Основні види навчальних занять у курсі підбираються згідно з теорією та досвідом використання андрогогічного підходу, а саме: інтерактивні лекції, практичні, семінарські заняття, вебінари, тренінги, комп'ютерний практикум та консультації.

При цьому, серед методів навчання, доречними ми вважаємо: дискусії, обговорення, обмін досвідом, peer-to-peer (рівноправна участь усіх суб'єктів освітнього процесу), проблемний, розповідь, бесіда, пояснювально-ілюстративний, «кейс-метод» (дослідження учасниками курсу різних ситуацій щодо організації STEAM-орієнтованого освітнього середовища та визначення шляхів їх рішення), демонстрування, письмове опитування (анкетування), тестування, самооцінювання, peer-to-peer контроль (взаємооцінювання учасників освітнього процесу кінцевих продуктів навчання у курсі, наприклад, планів уроків, навчальних проєктів та ін.).

Навчальний процес у курсі супроводжується такими засобами як персональні комп'ютери, програмне забезпечення, електронними освітніми ресурсами (ЕОР), що включають у себе ресурси загального навчального призначення: програми та веб-сайти для створення флеш-карт та вікторин (наприклад, TinyTap, Kahoot!, Quizizz, Socrative, Quizlet, Albert); електронні бібліотеки (наприклад, Europeana (<https://www.europeana.eu/portal/en>), Український центр (<http://www.ukrcenter.com>), Tuva Lab (<https://tuvalabs.com/>); Веб-сервіси для групової роботи (наприклад, Google Apps for Education, Microsoft Office 365 online, онлайн-дошка Padlet); інструменти для створення ментальних карт (наприклад, MindMeister, Freemind, Bubble, MindMup); пошукові системи (наприклад, Google, Yahoo!, Baidu); для конкретних цілей STEAM-орієнтованого середовища, наприклад: для ознайомлення та дослідження різноманітних наукових концепцій за допомогою моделей та моделювання (наприклад, Tinybot для роботи учнів окремо або в парах щодо вивчення певної системи як людського тіла, водного кругообігу, Сонячної системи та ін.; Google Earth VR для дослідження Землі та її тривимірної структури, топографії, вивчаючи важливі історичні місця чи географічні райони; Energities для моделювання учням міст, будівель); програми та веб-сайти з робототехніки (наприклад, Blue-Bot, Root Coding, Blockly for Dash & Dot Robots, Robo Code, The Robot Factory by Tinybot, Sphero Edu, Microsoft MakeCode (micro:bit, Circuit Playground Express, Minecraft), Cyber Robotics Coding Competition), онлайн ресурсні центри (наприклад, KQED Education (<https://www.kqed.org/education/stem-resources/>), High-Adventure Science ([181](https://has-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

concord.org/), Education Closet (<https://educationcloset.com>), ArtsEdge (<https://artsedge.kennedy-center.org/educators.aspx>); лабораторії (наприклад, NOVA Labs, GoLab, GeoGebra); тренажери (наприклад, PhET Interactive Simulations project (<https://phet.colorado.edu/>), Interactive PhysicsTM (<http://www.design-simulation.com/ip/>), OnlineLabs.in (<http://onlinelabs.in/physics>)). Важливо зазначити, що ЕОР, учасник курсу вибирає відповідно до цілей свого STEAM-проєкту, формі освіти, на яку розрахований цей проєкт (формальну, неформальну, інформальну) та на який рівень освіти учнів.

Результатом проведення курсу має бути підвищення рівня ІЦ-компетентності вчителів, що дозволить їм створювати та підтримувати STEAM-орієнтоване освітнє середовище ЗЗО та STEAM-проєкти для впровадження STEAM-освіти в основну школу.

У результаті опанування навчальною програмою курсу слухачі будуть:

– знати: основні поняття, що стосуються STEAM-орієнтованого освітнього середовища, проблеми створення електронних освітніх ресурсів для планування навчальних заходів у межах STEAM-освіти, засоби для створення і зберігання електронних освітніх ресурсів щодо впровадження STEAM-освіти та здійснення відкритого доступу до них усіх учасників навчального процесу, підходи до проєктування STEAM-орієнтованого освітнього середовища;

– вміти: використовувати та створювати електронні освітні ресурси для STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО; планувати, організувати та проводити STEAM-проєкти з використанням ІКТ; користуватися ІКТ згідно з цілями STEAM-проєктів та ін.

Технологічний блок передбачає рішення таких основних завдань: підбір та ефективне застосування необхідних ІКТ для забезпечення постійної взаємодії учасників навчального процесу не залежно від часу та місця їх перебування; забезпечення якісного спілкування суб'єктів навчальної діяльності у вебінарах, тематичних форумах та ін.; сприяння розвитку вмінь і навичок учителів використанню ІКТ для підтримки взаємодії усіх учасників навчального процесу; вибір інструментів (зокрема ІКТ) для створення середовища, підтримки STEAM навчання, сумісної роботи учасників навчальних проєктів у галузях STEAM, створення і проведення оцінювання діяльності та результатів навчання учнів у галузях STEAM.

Результативно-діагностичний блок є реалізаці-

єю цільового компоненту і передбачає аналіз розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителів для підтримки та розвитку STEAM-орієнтованого освітнього середовища ЗЗО.

STEAM-орієнтоване освітнє середовище, на нашу думку, має бути середовищем, що виконує функції комп'ютерно орієнтованого, мобільно орієнтованого, хмаро орієнтованого, відкритого середовищ для навчання через практико-орієнтований, міждисциплінарний та проєктний підходи при вивченні учнями дисциплін природничо-математичного циклу і робототехніки, формування в них креативного, творчого мислення завдяки використанню у навчально-виховному процесі різних галузей мистецтва, та сприяти розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителів для формування в учнів ключових компетентностей, підтримки їхньої мотивації вивчати зазначені дисципліни, досліджувати різні проблеми науки та ефективної співпраці між суб'єктами освітнього процесу основної школи на державному й міжнародному рівнях.

**Висновки.** Проєктування та впровадження STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя є одним із важливих рішень щодо створення та підтримки STEAM освіти, сприяння професійній мобільності вчителів через надання можливості навчатися у будь-якому віці, у будь-який час; підвищення мотивації учнів навчатися у межах галузей STEAM та ін. Сприяння цьому процесу може бути спеціалізований курс «Створення та використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти», що забезпечить дослідження учасників курсу щодо впровадження STEAM-освіти у ЗЗО через зміст, форми, методи і засоби як складові методики використання STEAM-орієнтоване освітнє середовище для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя загального закладу освіти. Обов'язковим для цього є методичний супровід процесу навчання вчителів у курсі, що надається як інструкції використання та створення ЕОР, відеолекції, відповіді на загальні та найбільш порушувані питання. Перспективами подальших досліджень є аналіз результативності впровадження моделі розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителів за допомогою створення та використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища, що має впроваджуватися через курс «Створення та використання STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти» у межах післядипломної педагогічної освіти.

#### Список використаної літератури

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. Київ: Атіка, 2008. 684 с.
2. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 376 с.
3. Гуманюк Т.Б. Моделювання в педагогічній діяльності. Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова: Серія 13. Проблеми трудової та професійної підготовки, 2010. С.66–72.
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. Закон України «Про освіту» від 5.09.2017 №2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
6. Литвинова С. Г. Теоретико-методичні основи проєктування 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. URL: <http://iitf.gov.ua/atestat/spetsializovana-vchena-rada/avtoferaty-dysertatsiyi.php>.
7. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. Фізико-математична освіта. Випуск 1(19), 2019. С. 108-115
8. Лутай В.С. Синергетичний підхід в освіті. Енциклопедія освіти. Акад. пед. наук України; гол. ред. В.Г.Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. С.812–813.
9. Овчарук О.В., Гриценчук О.О., Іванюк І.В., Кравчина О.Є., Лещенко М.П., Сороко Н.В., Малицька І.Д. Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища: методичний посібник. 2019. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/717978/>
10. Оніпко В. Організація пошуково-дослідницької діяльності майбутніх учителів природничих дисциплін у підготовці до роботи у профільній школі. Витоки педагогічної майстерності, 2013. Вип. 11. С.246–250.

11. Осадчий І.Г. Спрямований розвиток освітніх систем: теорія, технологія, практика: монографія. 2013. Київ: Інформавтор. 436 с.
12. Поліхун Н.І., Постова К.Г., Сліпучіна І.А., Онопченко Г.В., Онопченко О.В. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації. 2019. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України. С. 80.
13. Сороко Н.В., Рокоман О.Г. Функції та роль STEAM-орієнтованого освітнього середовища основної школи для розвитку STEAM-освіти. Рівненський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти: «Нова педагогічна думка», 2019. № 4 (100). С.55-60. URL: <http://roippo.org.ua/upload/documents/statti/100/13.pdf>.
14. Сороко Н.В. Чинники впливу на розвиток STEAM-орієнтованого освітнього середовища загального закладу освіти. Тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2020): Черкаси, 21-23 травня 2020. URL: <https://knsa.chdtu.edu.ua/conferences>.
15. Хомутенко М.В. Садовий М.І., Трифонова О.М. Реалізація STEM-освіти в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища з фізики. STEM-освіта – проблеми та перспективи: зб. матер. II Міжнар. наук.-практ. Семінару. Кропивницький, 2017. С. 112-114.
16. Чернецький І.С. Сліпучіна І.А. Технологічна компетентність майбутнього інженера: формування і розвиток у комп'ютерно інтегрованому лабораторному практикумі з фізики. Information Technologies and Learning Tools. Київ, 2013. Т. 38, № 6. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/952#.UurcSm6ccZk>.
17. Шишкіна М. П. Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.10. НАПН України; Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання, Київ, 2016. С.441.
18. Ярошенко О. Г. Диференціація навчання. Енциклопедія освіти. Київ: Юрінком Інтер, 2008. С.210–211.
19. Connor A.M., Karmokar S., Whittington C. From STEM to STEAM: Strategies for enhancing engineering & technology education. International Journal of Engineering Pedagogies, 2015. 5(2), 37-47.
20. Jurado E., Fonseca D., Coderch J., Canaleta X. Social STEAM Learning at an Early Age with Robotic Platforms: A Case Study in Four Schools in Spain, 2020. URL: [https://www.researchgate.net/publication/342628899\\_Social\\_STEAM\\_Learning\\_at\\_an\\_Early\\_Age\\_with\\_Robotic\\_Platforms\\_A\\_Case\\_Study\\_in\\_Four\\_Schools\\_in\\_Spain](https://www.researchgate.net/publication/342628899_Social_STEAM_Learning_at_an_Early_Age_with_Robotic_Platforms_A_Case_Study_in_Four_Schools_in_Spain)
21. Gresham J., Ambasz D. Ukraine – Resume Flagship Report: Overview (English). Washington, D.C.: World Bank Group. 2019. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/360951568662377063/Overview>
22. Sublette H. An effective model of developing teacher leaders in STEAM education. A dissertation submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree of Doctor of Education in Organizational Leadership. October, 2013. June Schmieder-Ramirez, Ph.D. Published by ProQuest LLC. 177 p.
23. Leong J. 'When You Can't Envision, You Can't Give Permission': Learning and Teaching Through A STEAM Network. Submitted in fulfillment of the requirement for the degree of Master of Arts (Research). Creative Industries Faculty Queensland University of Technology, 2017. 140 p.
24. Debry M., Gras-Velazquez A. ICT Tools for STEM teaching and learning. Transformation Framework, 2016. URL: [http://www.stemalliance.eu/documents/99712/104016/STEM\\_A\\_and\\_MS\\_ICT\\_Tools\\_in\\_Edu\\_paper\\_v06\\_Final.pdf/be27b1aa-c4a6-40c5-a750-2a11b9f896b6](http://www.stemalliance.eu/documents/99712/104016/STEM_A_and_MS_ICT_Tools_in_Edu_paper_v06_Final.pdf/be27b1aa-c4a6-40c5-a750-2a11b9f896b6).
25. Rabalais M.E. STEAM: A National Study of the Integration of the Arts Into STEM Instruction and its Impact on Student Achievement. A Dissertation Presented to the Graduate Faculty of the University of Louisiana Lafayette In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Education, 2014. 89 p.
26. 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). PP.47–59.
27. Kamalodeen V.J., Figaro-Henry S., Ramsawak-Jodha N., Dedovets Zh. The Development of Teacher ICT competence and confidence in using Web 2.0 tools in a STEM professional development initiative in Trinidad. Caribbean Teaching Scholar-Vol. 7, April 2017. PP.25–46.
28. Yakman G. STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education, 2008. URL: [https://www.researchgate.net/publication/327351326\\_STEAM\\_Education\\_an\\_overview\\_of\\_creating\\_a\\_model\\_of\\_integrative\\_education](https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education)

#### References

1. Bykov, V.Yu. (2008). *Modeli orhanizatsiynykh system vidkrytoyi osvity* [Models of organizational systems of open education]. Atika. [in Ukrainian].
2. Goncharenko, S.U. (1997). *Ukrayins'kyi pedahohichnyy slovnyk* [Ukrainian pedagogical dictionary]. Lybid. [in Ukrainian].
3. Humanyuk, T.B. (2010). Modelyuvannya v pedahohichnyy diyal'nosti [Modeling in pedagogical activity]. *Scientific journal of NPU named after M.P.Drahomanova: Series 13. Problems of labor and vocational training*, 66–72. [in Ukrainian].
4. Dubasenyuk, O.A. (2016). Naukovi pidkhody do osvity doroslykh [Scientific approaches to adult education]. In Dubasenyuk, O.A. *Teoriya i praktyka profesynoyi maysternosti v umovakh tsilozhyttyevoho navchannya* [Theory and practice of professional skills in terms of purposeful learning] (pp.155–167). Ruta. [in Ukrainian].
5. Zakon Ukrainy «Pro osvitu» vid 5.09.2017 №2145-VIII [The Law of Ukraine on Education. 5.09.2017 №2145-VIII]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>. [in Ukrainian].
6. Litvinova, S. G. (2016). *Teoretyko-metodychni osnovy proektuvannya khmaro oriyentovanoho navchal'noho seredovyschcha zahal'noosvitn'oho navchal'noho zakladu* [Theoretical and methodological bases of designing cloud-oriented learning environment educational institution] (Unpublished doctoral dissertation. Institute of information technology and learning aids of NAES of Ukraine. [in Ukrainian].
7. Litvinova, S.G. (2019). Model' vykorystannya systemy komp'yuternoho modelyuvannya dlya formuvannya kompetentnostey uchniv z pryrodnycho-matematychnykh predmetiv [A model of using a computer modeling system to form students' competencies in science and mathematics]. *Physical and mathematical education*, 1 (19), 108–115. [in Ukrainian].
8. Lutai, V.S. (2008). *Synergetychnyy pidkhid v osviti. Entsyklopediya osvity* [Synergetic approach in education. Encyclopedia of Education]. Jurinkom Inter. [in Ukrainian].
9. Ovcharuk, O.V., Gritsenchuk, O.O., Ivanyuk, I.V., Kravchina, O.E., Leshchenko, M.P., Soroko, N.V., & Malyska I.D. (2019). *Rozvytok informatsiyno-komunikatsiynoyi kompetentnosti vchyteliv v umovakh khmaro oriyentovanoho navchal'noho seredovyschcha* [Teachers' information and communication competence development in a cloud-based learning environment]. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/717978/>. [in Ukrainian].
10. Onipko, V. (2013). Orhanizatsiya poshukovo-doslidnyts'koyi diyal'nosti maybutnikh uchyteliv pryrodnychyykh dystsyplin u pidhotovtsi do roboty u profil'niy shkoli [Organization of research activities of future teachers of natural sciences in preparation for work in a specialized school]. *The origins of pedagogical skills*, 11, 246–250. [in Ukrainian].
11. Osadchy, I.G. (2013). *Spryamovanyy rozvytok osvitnikh system: teoriya, tekhnolohiya, praktyka* [Directed of educational systems development: theory, technology, practice]. Informavtor. [in Ukrainian].
12. Polikhun, N.I., Postova, K.G., Slipukhina, I.A., Onopchenko, G.V., & Onopchenko, O.V. *Uprovadzhennya STEM-osvity v*



- umovakh intehratsiyi formal'noyi i neformal'noyi osvity obdarovanykh uchniv [Introduction of STEM-education in the conditions of integration of formal and non-formal education of gifted students]. Institute of Gifted Children of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. [in Ukrainian].
13. Soroko, N.V., & Rokoman, E. Funktsiyyi ta rol' STEAM-oriyentovanoho osvitt'oho seredovyschcha osnovnoyi shkoly dlya rozvytku STEAM-osvity [The functions and role of STEAM-based learning environment for the STEAM education development]. *New Pedagogical Thought*, 4 (100), 55–60. [in Ukrainian].
  14. Soroko, N.V. (2020, May 21–23). Chynnyky vplyvu na rozvytok STEAM-oriyentovanoho osvitt'oho seredovyschcha zahal'noho zakladu osvity [Impact factors on the development of STEAM-oriented education environment]. *Conference proceedings of V International Scientific-Practical Conference "Information Technologies in Education, Science and Technology" (ITEST-2020)*. <https://knsa.chdtu.edu.ua/conferences>. [in Ukrainian].
  15. Khomutenko, M.V., Sadovyi, M.L., & Trifonova, O.M. (2017). Realizatsiya STEM-osvity v umovakh khmaro oriyentovanoho navchal'noho seredovyschcha z fizyky [Realization of STEM-education in the conditions of cloud-oriented educational environment in physics]. *STEM-education – problems and prospects*, 112–114. [in Ukrainian].
  16. Chernetsky, I.S., & Slipukhina, I.A. (2013). Tekhnolohichna kompetentnist' maybutn'oho inzhenera: formuvannya i rozvytok u komp'yuterno intehrovanomu laboratornomu praktykumi z fizyky [Technological competence of the future engineer: formation and development in a computer-integrated laboratory workshop in physics]. *Information Technologies and Learning Tools*, 38 (6). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/jilt/article/view/952#.UurcSm6ccZk>. [in Ukrainian].
  17. Shishkina, M.P. (2016). *Teoretyko-metodychni zasady formuvannya i rozvytku khmaro oriyentovanoho osvitt'o-naukovoho seredovyschcha vyschchoho navchal'noho zakladu* [Theoretical and methodological principles of formation and development of cloud-oriented educational and scientific environment of higher education] (Unpublished doctoral dissertation). Institute of information technology and learning aids of NAES of Ukraine. [in Ukrainian].
  18. Yaroshenko, O.G. (2008). *Dyferentsiatsiya navchannya. Entsyklopediya osvity* [Differentiation of education. Encyclopedia of Education]. Yurinkom Inter. [in Ukrainian].
  19. Connor, A.M., Karmokar, S. & Whittington, C. (2015). From STEM to STEAM: Strategies for enhancing engineering & technology education. *International Journal of Engineering Pedagogies*, 5(2), 37–47. DOI: <http://dx.doi.org/10.3991/ijep.v5i2.4458>.
  20. Jurado, E., Fonseca, D., Coderch, J., & Canaleta, X. (2020). *Social STEAM Learning at an Early Age with Robotic Platforms: A Case Study in Four Schools in Spain*. [https://www.researchgate.net/publication/342628899\\_Social\\_STEAM\\_Learning\\_at\\_an\\_Early\\_Age\\_with\\_Robotic\\_Platforms\\_A\\_Case\\_Study\\_in\\_Four\\_Schools\\_in\\_Spain](https://www.researchgate.net/publication/342628899_Social_STEAM_Learning_at_an_Early_Age_with_Robotic_Platforms_A_Case_Study_in_Four_Schools_in_Spain)
  21. Gresham, J., & Ambasz, D. (2019). *Ukraine – Resume Flagship Report: Overview (English)*. World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/360951568662377063/Overview>
  22. Sublette, H. (2013). *An effective model of developing teacher leaders in STEM education* (Unpublished doctoral dissertation). ProQuest LLC.
  23. Leong, J. (2017). *'When You Can't Envision, You Can't Give Permission': Learning and Teaching Through A STEAM Network* (Unpublished master thesis). Creative Industries Faculty Queensland University of Technology.
  24. Debry, M., & Gras-Velazquez, A. (2016). ICT Tools for STEM teaching and learning. *Transformation Framework*. [http://www.stemalliance.eu/documents/99712/104016/STEM\\_A\\_and\\_MS\\_ICT\\_Tools\\_in\\_Edu\\_paper\\_v06\\_Final.pdf/be27b1aa-c4a6-40c5-a750-2a11b9f896b6](http://www.stemalliance.eu/documents/99712/104016/STEM_A_and_MS_ICT_Tools_in_Edu_paper_v06_Final.pdf/be27b1aa-c4a6-40c5-a750-2a11b9f896b6).
  25. Rabalais, M.E. (2014). *STEAM: A National Study of the Integration of the Arts Into STEM Instruction and its Impact on Student Achievement* (Unpublished doctoral dissertation). University of Louisiana Lafayette.
  26. Soroko, N.V., & Mykhailenko, L.A. (2019). Teachers' digital competence development as an important factor for the creation and support of the STEAM-based educational environment. *Studies in comparative education. Scientific Journal in Education*, 2 (38), 47–59.
  27. Kamalodeen, V.J., Figaro-Henry, S., Ramsawak-Jodha, N., & Dedovets, Zh. (2017). The Development of Teacher ICT competence and confidence in using Web 2.0 tools in a STEM professional development initiative in Trinidad. *Caribbean Teaching Scholar*, 7, April, 25–46.
  28. Yakman, G. (2008). *STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education*. [https://www.researchgate.net/publication/327351326\\_STEAM\\_Education\\_an\\_overview\\_of\\_creating\\_a\\_model\\_of\\_integrative\\_education](https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education)

Стаття надійшла до редакції 05.10.2020 р.  
Стаття прийнята до друку 10.10.2020 р.

**Soroko Nataliia**

Candidate of Pedagogical Sciences, Ph.D.

Head of the Department of Technologies of Open Learning Environment  
Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine  
Kyiv, Ukraine

## MODEL OF THE STEAM-ORIENTED EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR GENERAL SCHOOL TEACHERS' INFORMATION AND DIGITAL COMPETENCE DEVELOPMENT

**Abstract.** The article deals with the STEAM-oriented educational environment as a tool for teachers' digital competence development. To achieve the goal of the article, methods of systematic and comparative analysis of scientific literature and project reports on the processes of designing pedagogical models of STEAM-oriented educational environment were used; as well as theoretical methods of synthesis and generalization to formulate conclusions and proposals for creating a model of STEAM-oriented educational environment of general schools for the development of information and digital competence of teachers. Based on the scientific literature analysis, a model of STEAM-oriented educational environment for the development of information and digital competence of general school teachers has been developed. The model includes the following main components: goal, organizational and content, technological, result and diagnostic. We concluded that the design and implementation of STEAM-oriented educational environment for the development of information and digital competence of general school teachers is one of the important solutions to develop and support STEAM education, promote professional mobility of teachers by providing opportunities to learn at any age, at any time; increasing students' motivation to study within STEAM branches, etc. A specialized course «Creating and using STEAM-oriented educational environment of general school» can facilitate this process, providing research participants on the implementation of STEAM-education in care

through the content, forms, methods and tools as components of using STEAM-oriented educational environment for the development of information and digital competence of general school teachers'. Methodical support of teacher training process in the course, which is provided as instructions for the use and creation of electronic educational resources, video lectures, answers to general and most frequently asked questions, is mandatory. Prospects for further research are the analysis of the effectiveness of the model of information and digital competence of teachers through the creation and use of STEAM-oriented educational environment, which should be implemented through the course «Creating and using STEAM-oriented educational environment of general school».

**Key words:** STEAM-education; STEAM-oriented educational environment; information and communication technologies; teacher's information and digital competence.