



**ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ:**  
НАУКОВІ ЗАПИСКИ

## **ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ**

УДК 37.016:004

**DOI** <https://doi.org/10.5281/zenodo.13166409>

### **Проектування цифрового освітнього середовища як чинника методичної підготовки майбутніх учителів інформатики**

**Павлова Наталія Степанівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, професор, кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики Рівненського державного гуманітарного університету, докторантка Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, 33000, м. Рівне, вул. Пластова, 31, Україна, nataliia. <https://orcid.org/0000-0002-7817-6781>

**Прийнято 12.07.2024: | Опубліковано: 29.07.2024**

*Анотація.* У статті розкрито основні засади цифрової трансформації освітнього процесу у закладах вищої освіти. Обґрунтовано актуальність проектування у закладах вищої освіти цифрового освітнього середовища, яке є штучно створеним освітнім середовищем, в якому цілі навчання здобувачів освіти, їхня співпраця і комунікація з іншими учасниками освітнього процесу досягається шляхом виваженого використання цифрових технологій, доцільного доступу до цифрових ресурсів. Акцентовано увагу на потребі підготувати вчителів до доцільного впровадження в освітній процес цифрових інновацій. Описано процедуру проектування цифрового освітнього середовища методичної підготовки майбутніх учителів інформатики та виокремлено низку вимог до такого середовища, яке є штучно створеним освітнім середовищем,



*що доцільно поєднує цифрові технології, цифрові ресурси, інформаційні об'єкти з метою методичної підготовки студентів, залучаючи їх до творчої співпраці, відкритого спілкування з усіма учасниками освітнього процесу.*

*Визначено, що процедура проєктування середовища навчання студентів детермінована низкою умов та такою, що виокремлює наступні компоненти: суб'єкти освітнього процесу (студенти, науково-педагогічні працівники, викладачі, роботодавці, адміністратори платформи); техніко-технологічний складник (окреслює ефективно й безпечно застосування цифрових технологій та інших засобів діяльності, добір яких сприяє навчально-пізнавальній, пошуково-дослідницькій активності студентів, їхній комунікації з іншими особами середовища); дидактичний складник (забезпечує навчання і розвиток здобувачів освіти, спираючись на дидактичні принципи навчання, педагогічні технології та доцільне використання цифрових технологій тощо). У статті розміщено візуальне представлення цифрового освітнього середовища методичної підготовки майбутніх учителів інформатики.*

*У роботі використано такі методи наукового дослідження, як аналіз науково-методичної літератури, синтез здобутих відомостей, зіставлення окремих аспектів, узагальнення теоретико-практичних ідей.*

***Ключові слова:** цифрові технології; професійна підготовка; здобувач освіти; діджиталізація.*

## **Designing a digital educational environment as a factor in the methodological training of future computer science teachers**

**Pavlova Nataliia Stepanivna**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Information and Communication Technologies and Methodology of Computer



Science Teaching of Rivne State University for the Humanities, Doctoral Student of Dragomanov Ukrainian State University, 31 Plastova St., Rivne, 33000, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-7817-6781>

**Abstract.** *Abstract: The article reveals the basic principles of digital transformation of the educational process in higher education institutions. The relevance of designing a digital educational environment in higher education institutions is substantiated, which is an artificially created educational environment in which the goals of education of students, their cooperation and communication with other participants in the educational process are achieved through the balanced use of digital technologies, appropriate access to digital resources. Attention is focused on the need to prepare teachers for the appropriate implementation of digital innovations in the educational process. The procedure for designing a digital educational environment for the methodological training of future computer science teachers is described and a number of requirements for such an environment are identified, which is an artificially created educational environment that expediently combines digital technologies, digital resources, information objects for the purpose of methodological training of students, involving them in creative cooperation, open communication with all participants in the educational process.*

*It has been determined that the procedure for designing a student learning environment is determined by a number of conditions and distinguishes the following components: subjects of the educational process (students, research and teaching staff, teachers, employers, platform administrators); technical and technological component (outlines the effective and safe use of digital technologies and other means of activity, the selection of which contributes to the educational, cognitive, search and research activity of students, their communication with other persons in the environment); didactic component (provides training and development of students based on didactic*



*principles of education, pedagogical technologies and appropriate use of digital technologies, etc.)*

*The article presents a visual representation of the digital educational environment for methodological training of future computer science teachers. The paper uses such methods of scientific research as analysis of scientific and methodological literature, synthesis of the obtained information, comparison of certain aspects, generalization of theoretical and practical ideas.*

**Keywords:** *digital technologies; professional training; student; digitalization.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями (Вступ).** Вектор сучасної вітчизняної вищої освіти спрямований на цифровізацію освітнього процесу за рахунок впровадження спеціально розроблених освітніх середовищ, використання цифрових технологій, доступу до цифрового контенту, поширення мобільних комунікацій. Оновлення матеріально-технічної бази закладів освіти, підключення комп'ютерних класів до мережі Інтернет, розвиток інформаційних технологій, становлення мережевого мультикультурного освітнього простору, масове використання цифрових технологій та мобільного зв'язку обумовили введення поняття «цифрове освітнє середовище».

Об'єднання інформаційних ресурсів, цифрових технологій, основних ідей педагогіки, менеджменту, психології й інших галузей в єдине цифрове освітнє середовище сприяє реалізації фундаментального і прикладного, наукового і практичного характеру освітнього процесу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій (Огляд літератури).** Теоретико-практичні питання цифрової трансформації освіти є об'єктом досліджень вітчизняних і зарубіжних учених, серед яких: В.Ю. Биков, Т.А. Вакалюк, І.С. Войтович, О.Ю. Жук, О.Г. Кузьмінська, В.М. Кухаренко,



Н.В. Морзе, С.Г. Литвинова, Є.М. Смирнова-Трибульська, О.В. Струтинська, О.В. Овчарук, Г.В. Ткачук, Ю.В. Триус, А.В. Яцишин, С.М. Яшанов.

Розкриємо зміст поняття «цифрове освітнє середовище» наступними визначеннями: відкрита сукупність інформаційних систем, призначених для забезпечення різних видів занять в освітньому процесі [1, с. 43]; «реальність, у якій живе сучасне суспільство, а його ефективне використання в навчальній діяльності сприяє розвитку у здобувачів освіти медіаграмотності, інформаційної активності, глобального мислення, комунікативності, командної роботи, творчого вирішення поставлених завдань» [2, с. 223]. Різні трактування вказують на те, що це поняття перебуває на етапі становлення, його зміст, структура, характеристики є предметом досліджень.

Одним із завдань закладів освіти є створення цифрового ресурсу з різних галузей знань та надання відкритого доступу до нього усім учасникам освітнього процесу [3, с. 3]. А.В. Яцишин окреслює перспективні тренди цифрової трансформації освіти – розвиток не лише цифрової інфраструктури, а і підготовка фахівців для цифровізації освіти, підвищення рівня їхньої кваліфікації [4, с. 93].

Про спеціальну підготовку вчителів зазначають іноземні вчені. С. Фау (S. Fau) та Я. Моро (Y. Moreau) формулюють наступну думку: технологічна інфраструктура в закладах освіти є важливою у питаннях цифрового розвитку, але вона не гарантує ефективного використання інтернету та цифрових ресурсів, тому потрібна фахова підготовка вчителів у цій галузі [5, с. 26-27].

О.Г. Кузьмінська, Н.В. Морзе та інші вчені дотримуються думки про те, що заклади освіти проєктують цифрове освітнє середовище для співпраці усіх учасників освітнього процесу, підвищення рівня їхньої цифрової компетентності, покращення традиційного навчального середовища, його кореляції з цифровими технологіями, відкритими освітніми ресурсами [6].



Однією із проблем ефективного впровадження цифрового освітнього середовища, на думку вчених, є технічна складова. Вирішуваною є проблема впровадження автентичного педагогічного досвіду і цифрової грамотності, натомість адаптація освітніх проєктів до майбутньої професії, розвиток цифрового капіталу є складною ситуацією. Однак, за достатньо ефективною ІТ-інфраструктурою, рівня цифрової компетентності учасників освітнього процесу, вирішення проблеми більше залежить від переосмислення ролі педагогів у цифровому освітньому середовищі.

### **Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.**

За окреслених вище умов звертаємо увагу на методичну підготовку майбутніх учителів інформатики. Першочерговими завданнями є практико-орієнтована обізнаність студентів щодо застосування цифрових технологій і сучасних освітніх інновацій у виваженому поєднанні з методикою навчання предмета. Одним із чинників вирішення окресленого завдання є цифрове освітнє середовище. Проєктування цифрового освітнього середовища спирається на низку вимог – безпечність і відкритість, інформативність і захищеність, ефективність й інтегрованість його компонентів. Цифрове суспільство динамічно розвивається, відповідно цифрове освітнє середовище має бути варіативним, таким, що гнучко корелюється з цифровими технологіями та діяльністю його учасників.

У нормативно-законодавчих і словниково-довідникових джерелах зустрічаємо поодинокі визначення змісту поняття «цифрове освітнє середовище», оскільки це порівняно новий термін, що набуває широкого використання в останні десятиріччя. Більш ширше представлено цифрове освітнє середовище у науково-методичних працях і трактується з використанням суміжних дефініцій – «інформаційно-цифрове середовище», «е-середовище», «відкрите освітнє середовище» та ін.



**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Стаття зосереджена на розкритті аспектів цифрової трансформації професійної підготовки студентів, які здобувають кваліфікацію «вчитель інформатики», навчаючись за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Інформатика)». Саме тому цілями статті є:

1. аналіз понятійного апарату і на цій основі власне формулювання змісту понять «цифрове освітнє середовище», «цифрове освітнє середовище методичної підготовки майбутніх учителів інформатики»;
2. розкриття основних аспектів процесу проектування освітнього середовища;
3. аналіз компонентів цифрового освітнього середовища методичної підготовки майбутніх учителів інформатики.

Вважаємо, що студенти, науково-педагогічні працівники та інші суб'єкти освітнього процесу недостатньо використовують широкий спектр цифрових технологій, не володіють навичками захисту відомостей й особистих даних і тому залишаються пасивними щодо безпечного використання цифрових ресурсів. З метою вирішення цієї проблеми потрібно окреслювати основні аспекти цифровізації освіти, а саме шляхи використання цифрових технологій, цифрового освітнього середовища, розв'язуючи реальні практичні завдання професійного змісту.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням здобутих наукових результатів (Результати дослідження).**

Поняття «цифрове освітнє середовище» розглядаємо у такому формулюванні – це штучно створене освітнє середовище, в якому цілі навчання здобувачів освіти, їхня співпраця і комунікація з іншими учасниками освітнього процесу досягається шляхом виваженого використання цифрових технологій, доцільного доступу до цифрових ресурсів. Це система, в якій всі учасники



освітнього процесу поєднані між собою інформаційними і цифровими потоками, відповідаючи на потреби суспільства та його суб'єктів, цифрове освітнє середовище знаходиться наразі в постійному розвитку.

Варто взяти до уваги, що цифрове освітнє середовище містить чималі обсяги відомостей, що представлені у різних форматах і тому потрібно володіти уміннями їх опрацювати, перетворювати в знання. Таке уміння формується під час навчання, виконання особою тої чи іншої діяльності і надання результатам особистісної значущості.

Цифрове освітнє середовище методичної підготовки майбутніх учителів інформатики розглядаємо як штучно створене освітнє середовище, що поєднує цифрові технології, цифрові ресурси, інформаційні об'єкти з метою методичної підготовки студентів, залучаючи їх до творчої співпраці, відкритого спілкування з усіма учасниками освітнього процесу.

Процедура проєктування є неоднозначною, детермінованою низкою умов. Основою проєктування є системний підхід, який полягає у встановленні структури системи, виокремленні зв'язків, визначенні складників, в аналізованні впливів зовнішнього середовища.

Проєктування, як зазначає О.Б. Авраменко, покликане відповісти на запитання: «якою має бути система, щоб її функціонування давало високо якісні результати» і тому «організовується з урахуванням взаємодії її різних компонентів не ізольовано, а в єдності один з одним» [7, с. 133].

Нам імпонує трактування згаданої дефініції, сформульоване О.П. Буйницькою, а саме – «цілеспрямована діяльність зі створення проєкту, що є інноваційною моделлю педагогічної системи, орієнтованої на масове використання» [8, с. 235].

Педагогічне проєктування відображає освітній процес у вигляді цілісного об'єднання мети навчання, методів і засобів організації навчально-пізнавальної



діяльності здобувачів освіти за умов їхньої співпраці з іншими учасниками освітнього процесу у різних формах її відображення.

Л.Л. Фамілярська слушно підкреслює, що протягом всіх етапів розвитку освітнього середовища інструменти для його розробки зазнавали змін, водночас, формула «Контент + Інтерактив», що описує сутність цього середовища і його застосування є незмінною [9, с. 246].

О.В. Саган і В.Є. Лазарук спираються у цифровому освітньому середовищі, перш за все, на принципи навчання, а також на технології й ресурси, що можуть бути використані в освітньому процесі тими, хто навчає і тими, хто навчається [10].

С.М. Співак у структурі хмаро орієнтованого навчального середовища розглядає хмарні застосунки й електронні ресурси онлайн сервісів та враховує особливості їх використання всіма суб'єктами навчально-виховного процесу згідно принципу персоналізації, вимог компетентнісного підходу [11, с. 83].

Л.А. Карташова, А.М. Гуржій, Т.М. Сорочан описують основні положення цифрового навчального середовища [12, с. 65]. Згідно пояснень вчених таке середовище: містить систему управління навчанням LMS та інші застосунки; є конфедераційною ІТ-системою, що представлена репозитарієм освітнього контенту, оцінювально-діагностичними механізмами, аналітичними ресурсами; реалізує персоналізацію на всіх рівнях; підтримує хмарний простір, у якому всі суб'єкти створюють власне середовище за допомогою самостійно обраних застосунків.

Процес проєктування цифрового середовища формується послідовністю дій, що містять цілепокладання, добір і налагодження програмного забезпечення, створення змістового наповнення, об'єднання всіх учасників освітнього процесу, а також моніторинг його ефективності [13, с. 101].

Так, завдання процедури проєктування сформульовані таким чином:



## ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ: НАУКОВІ ЗАПИСКИ

- забезпечити всебічний розвиток здобувачів освіти, орієнтуючи їх на здобуття знань, формування умінь, оволодіння компетентностями, використовуючи цифрові технології;
- підтримувати навчально-пізнавальну, пошуково-дослідницьку діяльність, моделювати методичну діяльність вчителя інформатики у спеціально створеному освітньому середовищі, що відповідає викликам цифрового суспільства;
- орієнтувати заклад освіти та його суб'єктів на єдиний цифровий освітній простір.

С.Г. Литвинова вважає, що середовище повинно відповідати таким вимогам: створюватися і використовуватися відповідно до мети навчання; забезпечувати навчально-виховну діяльність; бути доступним для всіх учасників освітнього процесу; відповідати принципам педагогічної цілісності, пізнавальної активності, індивідуалізації, самостійності; бути інноваційним; містити різноманіття навчальних матеріалів; сприяти співпраці та комунікації всередині середовища [14]. Т.А. Вакалюк доповнює цей список наступними вимогами: наочність; мобільність; безперервність освіти; функціональність; забезпечення проєктної діяльності; комунікаційність; гнучкість та адаптивність [15, с. 155-156].

Компонентами спроектованого цифрового освітнього середовища методичної підготовки майбутніх учителів інформатики є (рис.1):

- *суб'єкти освітнього процесу* (студенти, науково-педагогічні працівники, викладачі, роботодавці, адміністратори платформи, представники деканату, кафедри та інші особи);
- *техніко-технологічний складник* (окреслює ефективне й безпечне застосування цифрових технологій та інших засобів діяльності, добір яких



сприяє навчально-пізнавальній, пошуково-дослідницькій активності студентів, їхній комунікації з іншими особами цифрового освітнього середовища);

– *дидактичний складник* (забезпечує навчання і розвиток здобувачів освіти, спираючись на дидактичні принципи навчання, педагогічні технології та доцільне використання цифрових технологій, інформаційних ресурсів, мережного зв'язку).

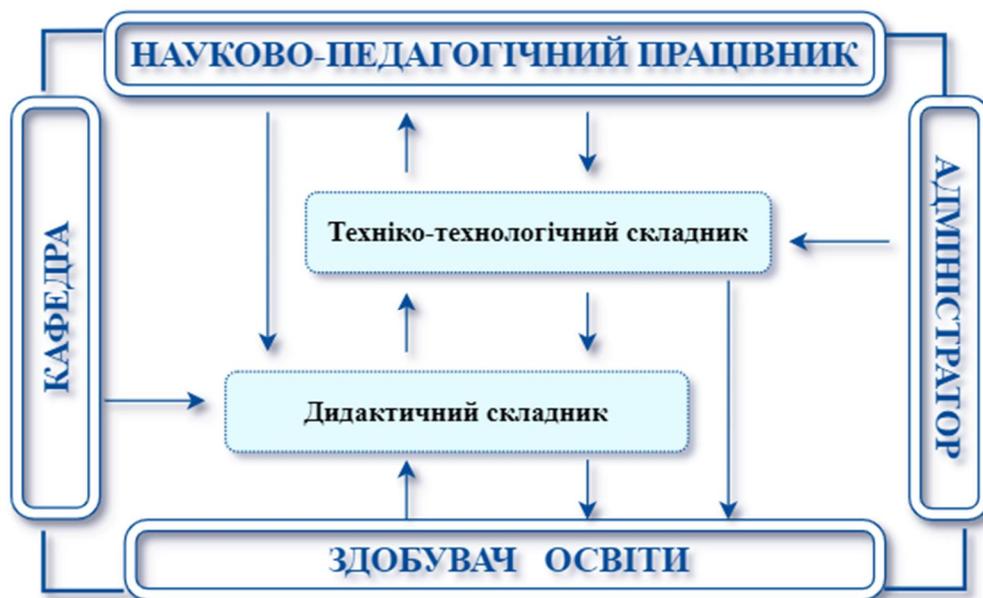


Рисунок 1. Спроектоване цифрове освітнє середовище методичної підготовки майбутніх учителів інформатики

Джерело: власна розробка автора

Цифрове освітнє середовище методичної підготовки майбутніх учителів інформатики повинно функціонувати як цілісна система, у якій впорядкована єдність компонентів та їхніх взаємозв'язків залежить, насамперед, від відповідності технологій меті діяльності. Обов'язковою умовою функціонування середовища є наявність інформаційного, технологічного і навчально-дидактичного забезпечення.



Впровадження цифрового освітнього середовища разом з цифровими технологіями має бути чітко окресленим і використовувати систему: по-перше, як засіб навчання, організації навчально-пізнавальної діяльності студентів; по-друге, як інструмент виконання діяльності, підтримки співпраці між здобувачами освіти, викладачами та іншими учасниками освітнього процесу; по-третє, як об'єкт вивчення майбутніми вчителями інформатики з метою подальшого застосування у власній педагогічній діяльності; по-четверте, як сучасний ресурс розвитку критичного мислення, креативності, цифрових навичок та цифрової компетентності у всіх суб'єктів середовища.

Важливо усвідомити й характер цифрового освітнього середовища, з одного боку виокремлені структурні складники впливають на розвиток учасників середовища, з іншого – вчителі, студенти, адміністратори та інші особи, працюючи із технологіями, засобами й інструментами створюють і використовують це середовище.

Разом з тим середовище не розглядаємо як суму виокремлених суб'єктів і об'єктів, натомість – це динамічна система, що існує на основі суб'єкт-суб'єктної взаємодії, що окреслюється зовнішніми і внутрішніми обставинами. Співпраця учасників цифрового освітнього середовища відображається прямим і зворотним зв'язком у системі «викладач–студент», на основі якого можливі різні модифікації, наприклад, «студент–середовище–студент», «викладач–студент–середовище–викладач».

Незважаючи на те, що проєктуючи цифрове освітнє середовище методичної підготовки майбутніх учителів інформатики враховували синергетичний закон, згідно якого сумарний ефект взаємодії складників переважає ефект кожного з них окремо, вважаємо, що кожен складник володіє внутрішнім потенціалом, який у спроектованому об'єкті розвивається та підсилюється.



## ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ: НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Спроектоване середовище характеризується метою і напрямками застосування, структурою, складниками якої визначають змістову, інформаційну, технічну, технологічну наповненість. Умовою існування середовища є його відкритість, що надає студентам вільний доступ до інформаційних ресурсів, ефективної комунікації та співпраці з метою досягнення освітніх цілей.

Вважаємо, що у практичній площині, виокремлені нами три складники цифрового освітнього середовища підсилюють один одного, забезпечуючи педагогічно виважений супровід кожної дисципліни освітньо-професійної програми «Середня освіта (Інформатика)» широким спектром електронних навчально-дидактичних ресурсів і освітніх послуг.

Відповідаючи сучасним запитам суспільства, освітнє середовище є сукупністю організаційно-педагогічних умов, в яких його учасники здобувають знання, набувають уміння і навички, розвивають особистісні якості, формують компетентності. Межі цифрового освітнього середовища можуть змінюватися – розширюватися чи звужуватися, окреслюючись масштабом пізнавальних процесів, напрямками залучення в освітню діяльність соціокультурного оточення та іншими чинниками.

Разом з цим цифрове освітнє середовище не може бути єдиним та універсальним, оскільки у ньому мають відобразитися професійний стиль викладача та індивідуально-психологічні запити студентів, натомість використання ресурсів та інших засобів повинно характеризуватися системністю і дидактичною обґрунтованістю.

Оскільки цифрова трансформація є чинником змін в освіті, методологією і практикою використання цифрових технологій, орієнтованих на досягнення цілей навчання і розвитку студентів, важливо спиратися на кращі надбання минулого досвіду педагогічної освіти і знайти шляхи їх інтеграції в сучасний освітній простір. Навіть найдосконаліше цифрове освітнє середовище не може



замінити «живого» спілкування і тому важливо проєктувати максимально виважене, раціонально-помірковане використання як середовища, так і цифрових технологій в освітньому процесі.

Також зазначимо, що проблеми цифровізації процесу навчання складні і їх розв'язання вимагає оновлення змісту навчання, організаційних форм і методів навчання, коригування навчального процесу тощо. Варто говорити і про готовність студентів і викладачів, оскільки цифрове освітнє середовище розраховане на значний ухил у самостійну, пізнавальну, дослідницьку, творчу діяльність на основі педагогічно виваженого використання поряд з традиційними методиками навчання сучасних педагогічних технологій.

**Висновки.** Цифрове освітнє середовище розглядаємо як штучно створене освітнє середовище, в якому цілі навчання здобувачів освіти, їхня співпраця і комунікація з іншими учасниками освітнього процесу досягається шляхом виваженого використання цифрових технологій, доцільного доступу до цифрових ресурсів. Цифрове освітнє середовище методичної підготовки майбутніх учителів інформатики – це штучно створене освітнє середовище, що доцільно поєднує цифрові технології, цифрові ресурси, інформаційні об'єкти з метою методичної підготовки студентів, залучаючи їх до творчої співпраці, відкритого спілкування з усіма учасниками освітнього процесу. Процедура проєктування цифрового освітнього середовища методичної підготовки майбутніх учителів інформатики детермінована низкою умов, оскільки таке середовище розглядаємо: засобом навчання, організації навчально-пізнавальної діяльності студентів; інструментом діяльності, співпраці між учасниками освітнього процесу; об'єктом вивчення з метою подальшого застосування; ресурсом розвитку критичного мислення, креативності, цифрових навичок та цифрової компетентності у всіх суб'єктів середовища. Також окреслено інші вимоги процедури проєктування: забезпечити всебічний розвиток здобувачів



освіти, використовуючи цифрові технології; моделювати методичну діяльність вчителя інформатики у спеціально створеному освітньому середовищі, що відповідає викликам цифрового суспільства; орієнтувати заклад освіти та його суб'єктів на єдиний цифровий освітній простір.

Спроектоване цифрове освітнє середовище методичної підготовки майбутніх учителів інформатики містить: суб'єкти освітнього процесу (студенти, науково-педагогічні працівники та інші особи); техніко-технологічний складник (окреслює ефективне й безпечне застосування цифрових технологій та інших засобів діяльності); дидактичний складник (забезпечує навчання і розвиток здобувачів освіти, спираючись на дидактичні принципи навчання, педагогічні технології).

Проектування цифрового освітнього середовища разом з цифровими технологіями має бути чітко окресленим і використовуючи систему: по-перше,

Перспективою подальшого дослідження є вивчення компонентів цифрового освітнього середовища методичної підготовки майбутніх учителів інформатики, аналіз досвіду практичного використання цифрових технологій в освітньому процесі ЗВО.

### **Список використаних джерел**

1. Малько О.Д., Шароватова О.П. Використання відкритих освітніх ресурсів і цифрового освітнього середовища в умовах пандемії. 2020. С. 42-44. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/11701> (дата звернення: 26.06.2024)
2. Марченко В.М., Єфремова А.П. Цифрове освітнє середовище закладу позашкільної освіти. 2023. С. 221-230. URL: [https://www.researchgate.net/publication/374224913\\_CIFROVA\\_TRANSFORMACIA\\_POZASKILNOI\\_OS\\_VITI](https://www.researchgate.net/publication/374224913_CIFROVA_TRANSFORMACIA_POZASKILNOI_OS_VITI) (дата звернення: 26.06.2024)



3. Кремень В.Г., Биков В.Ю., Ляшенко О.І., Литвинова С.Г. та ін. Науково-методичне забезпечення цифровізації освіти України: стан, проблеми, перспективи: наукова доповідь загальним зборам НАПН України «Науково-методичне забезпечення цифровізації освіти України: стан, проблеми, перспективи», 18-19 листопада 2022 р. Вісник НАПН України, 2022. 4 (2), С. 1-49. URL: <https://doi.org/10.37472/v.naes.2022.4223> (дата звернення: 26.06.2024)
4. Яцишин А.В. Цифрові відкриті системи у підготовці аспірантів і докторантів: монографія. Київ: ЦП «Компринт», 2020. 416 с.
5. Fau Simon, Moreau Yasmineen. Managing tomorrow's digital skills - what conclusions can we draw from international comparative indicators? Published in 2018 by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. UNESCO 2018. 36 p. DMS: ED-2017/WS/28 URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261853> (дата звернення: 26.06.2024)
6. Kuzminska O., Mazorchuk M., Morze N., Kobylin O. Digital Learning Environment of Ukrainian Universities: the Main Components to Influence the Competence of Students and Teachers. *Information and Communication Technologies in Education, Research, and Industrial Applications Communications in Computer and Information Science*, 2020, p. 210-230. [DOI:10.1007/978-3-030-39459-2\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39459-2_10) (дата звернення: 26.06.2024)
7. Авраменко О.Б. Теоретичні засади проєктування професійно орієнтованої дидактичної системи «техносвіт-технологічна освіта». *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2013. Вип.35. С. 129-134.
8. Буйницька О.П. Система педагогічного проєктування інформаційно освітнього середовища для здійснення підготовки майбутніх соціальних. Київ. Ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. 568 с.



9. Фамілярська Л.Л. Ресурси відкритого освітнього середовища післядипломної педагогічної освіти. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2016. № 2 С. 244-252
10. Саган О.В., Лазарук В.Є. Трансформації освітніх технологій на основі принципів цифрової дидактики. *Педагогічні науки*. 2020. Вип. 92. С. 91-95
11. Співак С.М. Використання хмароорієнтованого персоналізованого навчального середовища в організації навчального процесу. *Open educational e-environment of modern University*. 2018. №4. С. 83-90
12. Карташова Л., Гуржій А., Сорочан Т. Цифрове навчальне середовище нового покоління: екосистема для суб'єктів освітнього процесу. *Сучасні досягнення в науці та освіті: зб. пр. XVI Міжнар. наук. конф., 1–8 листопада 2021 р., м. Нетанія (Ізраїль)*. Хмельницький: ХНУ, 2021. С. 63-66.
13. Розвиток інформаційно-цифрового навчального середовища закладу загальної середньої освіти: методичний посібник / О.В. Овчарук, О.О.Гриценчук, І.В.Іванюк та ін. Київ: ІЦО НАПН України. 2022. 223 с.
14. Литвинова С.Г. Поняття й основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи [Електронний ресурс] *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. №2 (40). С. 26-41.
15. Вакалюк Т.А. Основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць. 2017. № 19 (26). С. 154-157.