



” Мулеса П. Підготовка майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності: обґрунтування організаційних умов. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2023. Том 11, № 2. С. 25-30. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i2-004

Mulesa P. Pidhotovka maibutnih uchyteliv matematyky ta informatyky do vykorystannia zasobiv virtualnoi naochnosti u profesiinii diialnosti: obgruntuvannia orhanizatsiinykh umov [Preparation of future mathematics and computer science teachers for the usage the virtual clarity in professional activities: justification of organizational conditions]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2023. Vol. 11, No 2. S. 25-30. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i2-004

DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i2-004

Павло МУЛЕСА

Ужгородський національний університет, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-3437-8082>
pavlo.mulesa@uzhnu.edu.ua

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВІРТУАЛЬНОЇ НАОЧНОСТІ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ: ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ УМОВ

Анотація. Для підготовки вчителя важливо не лише досягти успіху освітнього процесу одночасно, а й забезпечити ефективність його організації в часі, тому актуальною для успіху освітнього процесу професійної підготовки є обґрунтування специфічних організаційних вимог. Тому метою статті стало обґрунтування організаційних умов підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. Проведено термінологічний аналіз поняття «організаційні умови». Наведено приклади організаційних умов фахівців різних спеціальностей. Представлено результати систематизації науково-методичних праць, яка не виявила таких, що забезпечують успішну підготовку майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. Узагальнення результатів сприяло виокремленню 10 потенційних організаційних умов успішної майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. За результатами експертної оцінки (ранжування організаційних умов експертами) обґрунтовано, що підготовка майбутніх учителів математики та інформатики до застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності потребує дотримання організаційних умов: організація інформаційно-цифрового освітнього середовища ЗВО; організація квазіпрофесійної діяльності з використанням засобів віртуальної наочності; організація постійної комунікації зі стейкхолдерами для усвідомлення потреби опанування засобів віртуальної наочності; організація самостійної роботи з опанування засобів віртуальної наочності через неформальну освіту.

Ключові слова: організаційні умови; професійна підготовка; майбутні учителі математики та інформатики; використання засобів віртуальної наочності; професійна освіта.

Pavlo MULESA

Uzhhorod National University, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-3437-8082>
pavlo.mulesa@uzhnu.edu.ua

PREPARATION OF FUTURE MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE TEACHERS FOR THE USAGE THE VIRTUAL CLARITY IN PROFESSIONAL ACTIVITIES: JUSTIFICATION OF ORGANIZATIONAL CONDITIONS

Abstract. To prepare a teacher, it is important not only to achieve the success of the educational process simultaneously but also to ensure the effectiveness of its organization in time. Therefore, the justification of specific organizational requirements is relevant for the success of the educational process of professional training. Therefore, the article's goal is the justification of the organizational conditions for preparing future mathematics and computer science teachers for the use of virtual clarity tools in professional activities. A terminological analysis of the concept of "organizational conditions" is carried out. Examples of organizational conditions of specialists of various specialties are given. The results of the systematization of scientific and methodological works, which did not reveal those that ensure the successful preparation of future mathematics and computer science teachers for the usage the virtual clarity in professional activities, are presented. Generalization of the results contributed to the identification of 10 potential organizational conditions for successful future mathematics and computer science teachers to use virtual clarity in their professional activities. According to the results of the expert assessment (ranking of organizational conditions by experts), it is justified that the preparation of future teachers of mathematics and computer science for the use of virtual clarity in professional activities requires compliance with organizational conditions: organization of information and digital educational environment of higher education institutions; organization of quasi-professional activities using virtual visualization; organization of constant communication with stakeholders to understand the need to master the means of virtual clarity; organization of independent work on mastering the means of virtual clarity through non-formal education.

Keywords: organizational conditions; professional training; future teachers of mathematics and computer science; usage the virtual clarity; professional education.

Постановка проблеми. Розглядаючи закономірність педагогічного процесу, природно вважати, що його ефективність залежить від умов, у яких він проходить. Умову в педагогіці розглядають як філософську категорію, в якій відображається відношення речі до тих факторів, завдяки яким вона виникає й існує або спосіб формування чого-небудь або зовнішня обставина середовища, яка є причиною якісних змін особистості [7]; оптимальне поєднання різних факторів або спеціально організований вплив на психолого-педагогічні фактори [3] тощо. Для підготовки вчителя важливо не

лише досягти успіху освітнього процесу одномоментно, а й забезпечити ефективність його організації в часі, тому актуальною для успіху освітнього процесу професійної підготовки є обґрунтування специфічних організаційних вимог.

Аналіз актуальних досліджень. У тлумачному словнику [5] зазначено, що поняття «організація» має кілька значень: об'єднання людей, суспільних груп, держав на базі спільності інтересів, мети, програми дій тощо; комплекс заходів, зміст яких полягає в координації дій окремих елементів системи; особливості будови чого-небудь; структура.

Під час аналізу поняття «організаційні умови» зустрічаються такі тлумачення: сукупність об'єктивних можливостей, обставин і заходів, які супроводжують освітній процес, певним чином структуровані та спрямовані на досягнення мети; зовнішні обставини, які суттєво впливають на педагогічний процес; сукупність заходів, які дають можливість досягти поставлених педагогічних цілей.

Термінологічний аналіз свідчить, що під організаційними умовами слід розуміти характеристику педагогічної системи, що відображає сукупність потенційних можливостей ЗВО щодо організації та супроводу підготовки фахівців.

Уточнення організаційних умов у дослідженнях виявило їх розмаїття. Так, організаційними умовами здійснення освітнього процесу є [9]:

1. Управлінські умови. Суб'єкт управління – керівний орган, що забезпечує організаційні умови для функціонування освітнього закладу, його адаптацію до змін, відповідає за збереження цілісності його структури тощо.

2. Матеріально-технічні умови. Передбачають наявність науково-методичної основи організації освітнього процесу та забезпеченість засобами навчання: науковими, навчальними, навчально-методичними, апаратними та програмними тощо.

3. Кадрові умови. Передбачають наявність компетентних викладачів, які мають власний досвід професійно-педагогічної діяльності та досвід використання сучасних форм, методів та засобів навчання. Отже, організаційні умови можна визначити як стійкі управлінські, матеріально-технічні, кадрові вимоги до організації освітнього процесу та функціонування інформаційного середовища в ЗВО.

Серед організаційних умов, які забезпечують диференційований підхід виділяють: здійснення типологічного розподілу студентів; створення якісного методичного забезпечення для самостійної роботи, яке містило б багатоваріантні, різнорівневі завдання з дисципліни, завдання міжпредметного характеру, а також вправи професійного спрямування; забезпечення дієвого управління на всіх етапах її організації; формування позитивної мотивації самостійного навчання; створення сприятливої емоційної атмосфери на заняттях та налагодження партнерської взаємодії між викладачем і студентами в процесі навчання [6].

На думку О. Біляковської модернізація умов і змісту освітнього простору визначає низку чинників, які впливають на якість професійної підготовки майбутніх вчителів, а саме: якість освітніх програм і стандартів, якість підготовки абітурієнтів, інформатичне, методичне та матеріальне забезпечення навчального процесу, кваліфікація професорсько-викладацького складу, якість освітнього середовища, рівень наукових досліджень, що проводяться у ЗВО, якість результату (якість знань, рівень засвоєння, рівень сформованої професійно важливих якостей особистості майбутнього вчителя та сукупність умінь та навичок, потреб до професійного та особистісного саморозвитку, готовність виконувати професійні функції, конкурентоспроможність) [4].

Враховуючи необхідність активного й ефективного застосування цифрових засобів, слід навести також систему умов, які забезпечують готовність майбутніх учителів математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань [11]: належне мотиваційне забезпечення навчального процесу щодо її формування; впровадження інтегрованого та особистісно орієнтованого підходів до формування інформаційної компетентності студентів у процесі навчання конкретно природничо-математичних дисциплін; залучення студентів ЗВО до спеціально організованої розвивальної навчально-пізнавальної, рефлексивної діяльності, спрямованої на одержання, зберігання, обробку та передачу інформації.

Б. Ханом [1] наведено такі чинники у галузі впровадження освітніх технологій в умовах використання ІТ:

– інституційні. Інституційний аспект стосується питань адміністративних та академічних складових освітньої діяльності, а також послуг, які можуть бути надані студентам. Інституційні умови повинні забезпечувати керівні органи ЗВО;

– педагогічні. Передбачають розроблення, доповнення та впровадження освітніх ресурсів з урахуванням потреб студентів і мети навчання. Цей аспект також стосується методу доставки навчального матеріалу та відповідності інформаційно-освітнього середовища для досягнення цілей суб'єктами навчання;

– технологічні. Стосуються ІОС, його створення та забезпечення відповідними інструментами діяльності, необхідними для забезпечення підготовки фахівців. Цей чинник також стосується вимог до обладнання та програмного забезпечення, а також проектування інфраструктури ЗВО. Також мають бути враховані технічні вимоги до сервера, доступ до ІОС учасників освітнього процесу, пропускну здатність мережі, безпека та інші питання організації інфраструктури ЗВО;

– проектування інтерфейсу. Важливою умовою забезпечення вказаного чинника є продуктивне та зручне використання програмних педагогічних засобів, оболонок, змішаних навчальних курсів тощо. Інтерфейс повинен об'єднувати різні навчальні матеріали – текстові, графічні, звукові та відео, мультимедійні, інтерактивні тощо;

– оцінювання. Важливим етапом успішної реалізації електронного навчання є оцінювання його ефективності. Сюди входить оцінювання ІОС, його вмісту, розробників; оцінювання навчання на програмному та інституційному рівнях;

– управління. Вивчення питань захисту та безпеки даних, планування та складання бюджету для технічного обслуговування й оновлення технологій та обладнання для підтримки зберігання даних;

– ресурсне забезпечення. Цей фактор передбачає використання як технічних, так і людських ресурсів, необхідних для створення ІОС;

– етичні. Цей фактор визначає етичні питання, які необхідно вирішити при розробці та впровадженні курсів, нових ініціатив і програм. Це можуть бути питання соціального та політичного впливу; різноманітності; упередженості; цифрового розриву; доступності даних; етикету; юридичні питання (конфіденційність, плагіат, авторське право тощо).

Серед умов ефективного формування ІК-компетентності вчителів-предметників С. Литвинова [8] серед іншого визначає: тренінгова система навчання вчителів-предметників та неперервна освіта впродовж всього життя.

Умовами ефективного формування ІКТ-компетентності [12] визначено:

– відбір змісту підвищення кваліфікації на основі особистісно орієнтованого навчання в інтерактивному режимі;

– педагогічну співпрацю вчителя, як процес підтримки й здійснення допомоги через консультування, партнерство й наставництво в оволодінні освітньою програмою підвищення кваліфікації з формування ІКТ-компетентності;

– мережева методична підтримка вчителя з формування й розвитку ІКТ-компетентності.

Водночас ситематизація згаданих та інших організаційних умов у підготовці фахівців не виявила таких, що забезпечують успішну підготовку майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. Тому **мета** статті: обґрунтування організаційних умов підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності.

Виклад основного матеріалу. Після детального суб'єктивного аналізу та термінологічного узгодження було визначено найбільш вагомі фактори, інтерпретовані нами як можливі організаційні умови підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності.

Надалі для виділення серед цих факторів провідних організаційних умов нами використано метод експертної оцінки. На сьогодні рекомендації щодо вибору експертів формулюються переважно у вигляді певних побажань, при цьому використовується певна множина характеристик. Всеукраїнською експертною мережею висунуто такі критерії рівня компетентності експертів: високий рівень інтелекту; істотний досвід роботи; визнання колег; активна наукова діяльність; високий особистий статус [10].

Відтак, до складу експертів із оцінювання організаційних умов формування готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності нами було залучено сім викладачів математичних та інформатичних дисциплін, які залучені до реалізації освітньо-професійних програм підготовки вчителів математики та інформатики бакалаврського і магістерського рівнів, у власній професійній діяльності використовують засоби віртуальної наочності та мають власний викладацький досвід не менше 5 років.

Результати оцінювання експертами значущості виділених організаційних умов подано у таблиці 1.

Як видно з результатів ранжування організаційних умов експертами, більшість оцінок сфокусовані близько 0,5 балів, що свідчить про неоднозначність трактування їх впливу на професійну підготовку майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. Найвищі бали за рангом отримали умови № 2, 5, 6 та 10. Таким чином, результати експертного оцінювання дозволили виділити такі організаційні умови професійної

підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності:

- 1 – організація інформаційно-цифрового освітнього середовища ЗВО (ІЦОС ЗВО);
- 2 – організація квазіпрофесійної діяльності з використанням засобів ВН;
- 3 – організація постійної комунікації зі стейкхолдерами для усвідомлення потреби опанування засобів віртуальної наочності;
- 4 – організація самостійної роботи з опанування засобів віртуальної наочності через неформальну освіту

Таблиця 1.

Експертне оцінювання організаційних умов

№	Організаційна умова	Ранг
1.	Організація самоосвіти майбутніх учителів математики та інформатики з використанням засобів віртуальної наочності у професійній діяльності.	0,41
2.	<i>Організація постійної комунікації зі стейкхолдерами для усвідомлення потреби опанування засобів віртуальної наочності</i>	0,74
3.	Організація лекційних та практичних занять з фахових дисциплін з обов'язковим використанням засобів віртуальної наочності.	0,47
4.	Організація тренінгів для викладачів ЗВО з використанням засобів віртуальної наочності.	0,49
5.	<i>Організація інформаційно-цифрового освітнього середовища ЗВО</i>	0,71
6.	<i>Організація квазіпрофесійної діяльності з використанням засобів віртуальної наочності</i>	0,76
7.	Створення та впровадження системи вимог до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності учителів математики та інформатики	0,38
8.	Організація використання засобів віртуальної наочності майбутніми учителями математики та інформатики під час виробничої практики.	0,49
9.	Поширення дидактичних матеріалів про використання засобів віртуальної наочності у освітньому процесі	0,54
10.	<i>Організація самостійної роботи з опанування засобів віртуальної наочності через неформальну освіту</i>	0,71

Перша організаційна умова – організація ІЦОС ЗВО

Реформування освіти має відповідати потребам розвитку техногенно-інформаційного та цифрового суспільства. Використання ЦТ в освіті має носити багатоплатформний наскрізний характер, тобто використовуватися не лише на заняттях інформатики в окремій аудиторії, як зазвичай, а під час навчання інших предметів, взаємодії студентів один із одним та з викладачами, реальними експертами, здійснення досліджень, індивідуального навчання.

Як показують наукові дослідження, навчання з використанням цифрових технологій здатне забезпечити індивідуалізацію навчання, адаптацію до власних здібностей, можливостей та інтересів тих, хто навчається, розвиток їх самостійності і творчості, доступ до нових джерел навчальної інформації, використання комп'ютерного моделювання процесів, що вивчаються, об'єктів тощо. Таким чином, мова має йти про створення та використання інформаційно цифрового освітнього середовища (ІЦОС ЗВО).

Мета створення єдиного ІЦОС у закладах вищої освіти – формування успішної інтелектуальної і творчої розвиненої особистості, яка володіє високою інформаційною культурою. Основні завдання створення та розвитку середовища:

- задоволення індивідуальних, освітніх потреб студентів через підвищення рівня підготовки в галузі ІТ;
- створення єдиного інформаційного простору через інтеграцію розрізнених підрозділів і служб;
- динамічне поєднання всіх комунікаційних засобів завдяки універсальним формам зберігання, обробки і передачі інформації;
- розвиток матеріально-технічної та навчально-методичної баз закладів;
- удосконалення системи інформаційного і методичного її забезпечення.

Отже, створення ІЦОС створює можливість для успішної професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики, у т.ч. до використання ними засобів віртуальної наочності у професійній діяльності.

Друга організаційна умова – організація квазіпрофесійної діяльності з використанням засобів віртуальної наочності.

Реалізація цієї умови передбачає відповідну організацію освітнього процесу, в якому студент повинен посідати центральне місце з точки зору його активної діяльності, оскільки організація навчання відображає взаємодію студентів і педагогів, їх співробітництво, організацію й управління процесом навчання, орієнтовані на запланований результат (досягнення мети і завдань навчання).

Робота з формування знань про використання засобів віртуальної наочності, умінь і навичок роботи з ними у майбутній професійній діяльності вчителя математики та інформатики починається з навчальної діяльності переважно на заняттях з інформатичних дисциплін, починаючи з 1 курсу. У процесі їх вивчення студенти набувають навичок роботи з певними програмними засобами, знайомляться з можливими сферами їх застосування, навчаються виконувати в конкретному програмному середовищі певні завдання практичного змісту.

Реалізація досліджуваної умови забезпечується шляхом використання засобів віртуальної наочності при вивченні методики навчання предметів: ці дисципліни мають практичне спрямування в змістовому й технологічному плані та наповнені тренінгами, організаційно-діяльними іграми, характеризуються співробітництвом і співтворчістю студентів і викладачів, передбачають знайомство із передовим педагогічним досвідом, елементами проєктування педагогічних технологій.

Опанувавши дисципліни, майбутні педагоги усвідомлено вибирають моделі професійної поведінки і реалізації різних педагогічних систем, механізмів їх упровадження. Відповідно, застосування засобів віртуальної наочності у процесі вивчення означених дисциплін допомагає студентам не тільки краще засвоювати програмний матеріал, а й спробувати себе у ролі вчителя, який використовує засоби віртуальної наочності як засоби навчання учнів. Проте, як показали наші спостереження, багато цікавих і корисних можливостей щодо застосування засобів віртуальної наочності через брак часу залишаються невивченими. Щоб розширити можливості застосування засобів віртуальної наочності у навчанні шкільних предметів (математики, інформатики), було організовано самостійну роботу студентів із пошуку цікавих і корисних комп'ютерних навчальних програм і матеріалів, які можуть бути використані в рамках реалізації проєктів НУШ. Необхідно залучити студентів у самостійну діяльність, до імітації майбутньої професійної діяльності. Застосування засобів віртуальної наочності (відеоматеріалів, різних комп'ютерних засобів предметного спрямування, графічних і текстових редакторів тощо) дозволяє це реалізувати.

Третя організаційна умова – організація постійної комунікації зі стейкхолдерами для усвідомлення потреби опанування засобів віртуальної наочності.

Поняття «стейкхолдер» в сучасній теорії освіти набуває особливої актуальності. У стратегії реформування вищої освіти в Україні до 2020 року [13] відзначається, що конкурентоспроможність вузів залежить від їх відповідності вимогам стейкхолдерів (від англ. Stakeholder – зацікавлена сторона).

Натепер не існує єдиної трактовки поняття «стейкхолдер», проте значна частина дослідників визначають його як людину (групу людей), які можуть впливати на діяльність освітньої установи як із середини, так і з зовні [2].

Цифрові технології дають можливість залучати представників роботодавців як стейкхолдерів дистанційно (проводити відео екскурсії, відео лекції, майстер-класи тощо). Постійна комунікація зі стейкхолдерами дає змогу пристосовувати студентів до реальних потреб професійної діяльності, залучати експертів до викладацької діяльності, проводити конкурси, надавати консультаційні послуги.

Сучасний роботодавець висуває до молодого фахівця різні вимоги, які можуть задовольнятися освітніми послугами від закладу освіти.

Взаємодія ЗВО зі стейкхолдерами дозволяє посилювати навчальну і професійну мотивацію студентів, орієнтує їх на потреби професії та суспільства, що сьогодні ставить запит на використання наочності в навчанні молодого покоління.

Четверта організаційна умова – організація самостійної роботи з опанування засобів віртуальної наочності через неформальну освіту

Нині професійний рівень фахівця залежать, насамперед, від здатності планувати та представляти результати самостійних дій. Це потребує відповідної переорієнтації самостійної роботи тих, хто навчається, з традиційної (виконати домашнє завдання, підготувати доповідь, виступити на семінарі тощо) на розвиток внутрішньої та зовнішньої самоорганізації майбутнього фахівця активно перетворюючого ставлення до одержаної інформації, здатного будувати індивідуальну траєкторію самостійного навчання і саморозвитку.

В цих умовах на перший план у підготовці вчителів висувається цілеспрямована робота із навчання самонавчатися. Найбільшого поширення в самоосвітній діяльності знайшли: пошук необхідної інформації в мережі Інтернет; перегляд відеоуроків; прослуховування подкастів; вебінари; вебтренінги; курси на відкритих освітніх ресурсах. Особливого поширення набули відкриті освітні платформи, на яких пропонується значна кількість навчальних курсів, у тому числі з опанування засобів віртуальної наочності.

Висновки. Отже, підготовка майбутніх учителів математики та інформатики до застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності потребує дотримання *організаційних умов*: організація інформаційно-цифрового освітнього середовища ЗВО; організація квазіпрофесійної діяльності з використанням засобів віртуальної наочності; організація постійної комунікації зі

стейкхолдерами для усвідомлення потреби опанування засобів віртуальної наочності; організація самостійної роботи з опанування засобів віртуальної наочності через неформальну освіту.

Список використаних джерел

1. Khan B. H., Corbeil J. R., Corbeil M. E. Responsible Analytics and Data Mining in education. *Global Perspectives on Quality, Support, and Decision-Making*. URL: <https://big-data-in-education.blogspot.com>
2. Labanauskis R., Ginevičius R. Role of stakeholders leading to development of higher education services. *Engineering Management in Production and Services*, 2017. №9(3). P. 63–75. <https://doi.org/10.1515/emj-2017-0026>
3. Березюк О. С. Про засоби формування педагогічного професіоналізму студентів педвузу. *Ін-т змісту і методів навчання: нові технології навчання* : наук.-метод. зб., 1988. Вип. 23. Київ. С. 40-46.
4. Біляковська О. Професійна підготовка майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін: якісний вимір. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. Вип. LXXX. Т. II. Херсон, 2017. С. 125–129
5. *Великий тлумачний словник сучасної української мови* (з дод. і допов.) / Уклад. і гол. ред. В. Т.Бусел. Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун». 2005. 1728 с.
6. Королюк О. М. Педагогічні умови диференціації самостійної роботи студентів технічного коледжу. *Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг* : зб. наук. праць. Харків : ХДУХТ, 2006. Вип. 2 (4). С. 596-600.
7. Кремень В. Г. Якісна освіта як вимога ХХІ століття. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти*, 2007. №1516 (19-20). С. 3-10.
8. Литвинова С. Г. Шляхи формування інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів-предметників. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2008. № 2. С. 8.
9. Мадзігон В.М. *Продуктивна педагогіка*: монографія. Київ: Вересень, 2004. 324 с.
10. Огієнко П. М. Формування науково-педагогічного світогляду особистості як основи професійної підготовки фахівців. *Вісник ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка*. Чернігів: ЧНПУ, 2011. № 86. Том 2. С. 398-403.
11. Семеніхіна О. В. *Професійна готовність майбутнього вчителя математики до використання програм динамічної математики : теоретико-методичні аспекти* : монографія. Суми : ВВП Мрія. 2016. 268 с.
12. Сербін О.О. Систематизація цифрових ресурсів в контексті формування електронного каталогу. *Адаптація завдань і функцій наукової бібліотеки до вимог розвитку цифрових інформаційних ресурсів*: матер. Міжнар. наук. конф., 08 жовт. 2013 р., Київ. URL: <http://conference.nbuv.gov.ua/report/view/id/134>.
13. *Стратегія реформування вищої освіти в Україні до 2020 року* (osvita.ua). Київ 2014. URL: https://ru.osvita.ua/doc/files/news/438/43883/HE_Reforms_Strategy_11_11_2014.pdf.

References

1. Khan B. H., Corbeil J. R., Corbeil M. E. Responsible Analytics and Data Mining in education. *Global Perspectives on Quality, Support, and Decision-Making*. URL: <https://big-data-in-education.blogspot.com>
2. Labanauskis R., Ginevičius R. Role of stakeholders leading to development of higher education services. *Engineering Management in Production and Services*, 2017. №9(3). P. 63–75. <https://doi.org/10.1515/emj-2017-0026>
3. Bereziuk O. S. Pro zasoby formuvannia pedahohichnoho profesionalizmu studentiv pedvuzu. In-*t zmistu i metodiv navchannia: novi tekhnolohii navchannia* : nauk.-metod. zb., 1988. Vyp. 23. Kyiv. S. 40-46.
4. Biliakovska O. Profesiina pidhotovka maibutnix vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin: yakisnyi vymir. *Zbirnyk naukovykh prats «Pedahohichni nauky»*. Vyp. LXXXKh. T. II. Kherson, 2017. S. 125–129
5. *Velykyi tлумачnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi movy* (z dod. i dopov.) / Uklad. i hol. red. V. T. Busel. Kyiv; Irpin: VTF «Perun». 2005. 1728 s.
6. Koroliuk O. M. Pedahohichni umovy dyferentsiatsii samostiinoi roboty studentiv tekhnichnoho koledzhu. *Ekonomichna stratehiia i perspektyvy rozvytku sfery torhivli ta posluh* : zb. nauk. prats. Kharkiv : KhDUKhT, 2006. Vyp. 2 (4). S. 596-600.
7. Kremen V. H. Yakisna osvita yak vymoha KhKhI stolittia. *Problemy ta perspektyvy formuvannia natsionalnoi humanitarno-tekhnichnoi elity*, 2007. №1516 (19-20). S. 3-10.
8. Lytvynova S. H. Shliakhy formuvannia informatsiino-komunikatsiinoi kompetentnosti vchyteliv-predmetnykiv. *Kompiuter u shkoli ta simi*. 2008. № 2. S. 8.
9. Madzihon V.M. *Produktyvna pedahohika*: monohrafiia. Kyiv: Veresen, 2004. 324 s.
10. Ohiienko P. M. Formuvannia naukovy-pedahohichnoho svitohliadu osobystosti yak osnovy profesiinoi pidhotovky fakhivtsiv. *Visnyk ChNPU imeni T.H. Shevchenka*. Chernihiv: ChNPU, 2011. № 86. Tom 2. S. 398-403.
11. Semenikhina O. V. *Profesiina hotovnist maibutnoho vchytelia matematyky do vykorystannia prohram dynamichnoi matematyky : teoretyko-metodychni aspekty* : monohrafiia. Sumy : VVP Mriia. 2016. 268 s.
12. Serbin O.O. Systematyzatsiia tsyfrovyykh resursiv v konteksti formuvannia elektronnoho katalohu. *Adaptatsiia zavdan i funksii naukovoї biblioteki do vymoh rozvytku tsyfrovyykh informatsiinykh resursiv*: mater. Mizhnar. nauk. konf., 08 zhovt. 2013 r., Kyiv. URL: <http://conference.nbuv.gov.ua/report/view/id/134>.
13. *Stratehiia reformuvannia vyshchoi osvity v Ukraini do 2020 roku* (osvita.ua). Kyiv 2014. URL: https://ru.osvita.ua/doc/files/news/438/43883/HE_Reforms_Strategy_11_11_2014.pdf.