



DOI 10.31110/2413-1571-2023-038-1-008

УДК 37.091.2:004.7

КОНЦЕПЦІЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВІРТУАЛЬНОЇ НАОЧНОСТІ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Павло МУЛЕСА ✉

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

THE CONCEPT OF PREPARING FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE FOR THE USE OF VIRTUAL VISIBILITY TOOLS IN PROFESSIONAL ACTIVITIES

Pavlo MULESA ✉

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

АНОТАЦІЯ

Постановка проблеми. У статті розкривається концепція професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності.

Матеріали і методи. Основою дослідження стали наявні дослідження підготовки вчителів математики та інформатики, зміна психологічного сприйняття молоддю інформації (візуальний контент) та наявні практики їх навчання. Використано теоретичні методи наукового пізнання: аналіз результатів теоретичних досліджень, узагальнення практик підготовки молоді, контент-аналіз інтернет-ресурсів.

Результати. провідними ідеями концепції стали: визнання цінності для суспільства професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності; формування готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності у відповідності до розвитку освітньої галузі та цифрових технологій, а також з урахуванням особливостей сприйняття молоддю візуального контенту; модернізація процесу професійної підготовки вчителів з акцентом на візуальні технології, матеріали і засоби в інформаційно-освітньому середовищі ЗВО; набуття в процесі професійної підготовки первинного досвіду використання засобів віртуальної наочності в освітньому процесі; врахування тенденцій трансформації професійної освіти у напрямку підвищення професіоналізму майбутніх вчителів математики та інформатики, гуманізації та гуманітаризації вищої освіти, створення інформаційно-цифрового середовища закладу освіти; забезпечення особистісного професійного розвитку, саморозвитку та самовдосконалення вчителів математики та інформатики упродовж життя, формує їх позитивну мотивацію та здатність досягти високого рівня готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності; впровадження нових форм організації освітнього процесу, зокрема, у застосуванні інноваційних освітніх, які забезпечують ефективність навчально-методичного та організаційного супроводу; креативна і творча діяльність викладачів закладів вищої освіти, яка спрямовується на розширення суб'єктних функцій майбутніх учителів математики та інформатики для формування в них умінь генерувати нові знання і технології, розробляти інноваційний професійно-педагогічний продукт (послуги, методики тощо), творчо підходити до власної педагогічної діяльності. Концепція підготовки розкривається за методологічному, теоретичному і практичному рівнях.

Висновки. Розроблена концепція може стати основою проектування педагогічної системи підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до застосування віртуальної наочності у професійній діяльності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: концепція професійної підготовки; майбутні учителі математики та інформатики; використання засобів віртуальної наочності; професійна діяльність.

ABSTRACT

Formulation of the problem. The article reveals the concept of professional training of future teachers of mathematics and computer science for the use of virtual clarity in professional activities.

Materials and methods. The basis of the study was the existing research on the training of teachers in mathematics and computer science, changes in the psychological perception of information by young people (visual content), and existing practices of their teaching. Theoretical methods of scientific knowledge were used: analysis of the results of theoretical research, generalization of youth training practices, and content analysis of Internet resources.

Results. The leading ideas of the concept are: recognition of the value for the society of professional training of future teachers of mathematics and computer science for the use of virtual visual aids in professional activities; formation of the readiness of future teachers of mathematics and computer science to use means of virtual visibility in professional activities in accordance with the development of the educational industry and digital technologies, as well as taking into account the peculiarities of young people's perception of visual content; modernization of the process of professional training of teachers with an emphasis on visual technologies, materials and means in the information and educational environment of higher education institutions; acquisition in the process of professional training of primary experience in the use of means of virtual clarity in the educational process; taking into account the trends in the transformation of vocational education in the direction of improving the professionalism of future teachers of mathematics and computer science, humanization of higher education, creating an information and digital environment of an educational institution; ensuring personal professional development, self-development and self-improvement of teachers of mathematics and computer science throughout their lives, forms their positive motivation and ability to achieve a high level of readiness of future teachers of mathematics and computer science to use virtual clarity in professional activities; introduction of new forms of organization of the educational process, in particular, in the application of innovative educational ones that ensure the effectiveness of educational, methodological and organizational support; creative and creative activity of teachers of higher education institutions, which is aimed at expanding the subject functions of future teachers of mathematics and computer science to form their skills to generate new knowledge and technologies, develop an innovative professional and pedagogical product (services, methods, etc.), creatively approach their own pedagogical activities. The concept of training is revealed at the methodological, theoretical, and practical levels.

Conclusions. The developed concept can become the basis for designing a pedagogical system for preparing future mathematics and computer science teachers to apply virtual clarity in professional activities.

KEYWORDS: the concept of professional training; future teachers of mathematics and computer science; the use of virtual clarity; professional activity.

Мулеса П. Концепція підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. № 1. С. 54-59. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-1-008

Для цитування:

Мулеса, П. (2023). Концепція підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. *Фізико-математична освіта*, 38(1), 54-59. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-008>

Mulesa, P. (2023). The concept of preparing future teachers of mathematics and computer science for the use of virtual visibility tools in professional activities. *Physical and Mathematical Education*, 38(1), 54-59. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-008>

For citation:

Mulesa, P. (2023). Kontseptsiia pidhotovky maibutnix uchyteliv matematyky ta informatyky do vykorystannia zasobiv virtualnoi naochnosti u profesiinii diialnosti [The concept of preparing future teachers of mathematics and computer science for the use of virtual visibility tools in professional activities]. *Fyzyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 38(1), 54-5. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-008>

ВСТУП

Постановка проблеми. Професійна підготовка майбутніх учителів математики та інформатики в умовах розвитку освітньої сфери, її модернізація дедалі більше залежить від формування професійно значущих якостей у поєднанні з оволодінням ними науковими професійними компетентностями, знаннями, вміннями, навичками та здатностями, необхідними для творчого виконання майбутніх професійних обов'язків. У той же час, освітній процес закладів вищої освіти все ще зорієнтований більше на традиційну освіту, ніж на логіку цифрових інновацій в освіті, що передбачає, перш за все, дії з упровадження цифрових технологій, вмотивоване їх застосування для розв'язування проблем професійної підготовки майбутніх учителів та їх подальшої професійної діяльності (Руденко та ін., 2021; Semenikhina et al., 2020; Семеніхіна, 2018; Semenikhina et al., 2019; Семеніхіна & Безуглий, 2017; Семенов та ін., 2017). Тому актуальним бачимо розроблення концепції професійної підготовки вчителів математики та інформатики з урахуванням сучасних запитів на використання засобів віртуальної наочності в навчанні математики та інформатики.

Аналіз актуальних досліджень. Виходячи із сучасних тенденцій розвитку освіти та її методології, принципів компетентнісного навчання, процес професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики як соціального явища, направлено на вирішення певних завдань суспільства, доцільно спрямовувати на гармонійний розвиток особистості, здатної до творчості та безперервного самовдосконалення. З огляду на вказані провідні ідеї та позиції підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності для розкриття змісту концепції нами визначено ряд психолого-педагогічних положень.

Дослідник В. П. Безпалько (1977) пов'язує концепцію з системним описом певного предмета чи явища, що сприяє його розумінню, трактуванню, виявленню первинних ідей побудови та функціонування. При цьому, система професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики має включати ряд індикаторів: упорядкованість; розчленованість; надійність; елементарність; детермінованість; центрованість; завершеність; іманентність; мінімальність; стаціонарність; гомогенність (Уемов, 1978). Тому концепцію розуміємо як систему власних поглядів на дану проблему, авторське бачення, розуміння і тлумачення підготовки майбутніх учителів математики та інформатики в системі професійної середньої освіти.

Мета дослідження: описати авторську концепцію підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності.

МТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Основою дослідження стали наявні дослідження підготовки вчителів математики та інформатики, зміна психологічного сприйняття молоддю інформації (візуальний контент) та наявні практики їх навчання. Використано теоретичні методи наукового пізнання: аналіз результатів теоретичних досліджень, узагальнення практик підготовки молоді, контент-аналіз інтернет-ресурсів.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Теоретичний аналіз літератури та власний досвід викладацької діяльності дозволив перелічити вимоги до вчителів математики та інформатики із врахуванням запитів стейлхолдерів щодо ефективного провадження професійної педагогічної діяльності:

- глибокі предметні, психологічні і педагогічні знання;
- знання сучасних методик навчання та вміння їх застосовувати на практиці;
- вміння організувати цифрове освітнє середовище та інтегрувати в нього засоби віртуальної наочності;
- здатність до самовдосконалення, самоактуалізації та самореалізації як прояву внутрішньої сутності й досягнення успіху в професійно-педагогічній діяльності;
- ефективне сприйняття реальності, яке полягає в готовності до здійснення професійно-педагогічної діяльності з використанням засобів віртуальної наочності (я перебуваю в ситуації; я хочу діяти; я можу діяти; я рефлексую);
- прагнення бути відкритим стосовно інших і себе, вміння розкрити індивідуальність при проведенні різноманітних занять для отримання учнями задоволення від початкової діяльності;
- оволодіння засобами планування, програмування, прийняття рішень у конкретних життєвих і професійних ситуаціях;
- вміння спостерігати, аналізувати конкретні навчальні ситуації, ставити завдання щодо перетворення цих ситуацій з метою досягнення позитивних для учнів результатів у сфері навчання, обирати можливі варіанти, які сприятимуть у досягненні цієї мети;
- здатність орієнтуватися спеціалізованій предметній літературі з математики та інформатики та джерелах в галузі візуального контенту, засобах віртуальної наочності та їх можливостях використання в освітньому процесі, володіння різними методами пізнання навколишнього світу, методами пошуку, обробки та використання інформації щодо комп'ютерних інструментів засобів віртуальної наочності;
- здатність швидко вступати в контакт і володіння технікою спілкування;
- здатність вести за собою, створювати мотивацію до вивчення математики та інформатики,
- критичність до результатів здійснення професійно-педагогічної діяльності та високий ступінь рефлексії;
- контроль своїх емоційних реакцій, їх осмислення, регулювання реакцій та заміна негативних емоцій позитивними;
- вміння планувати професійно-педагогічну діяльність, правильно розподіляти свій час і знаходити оптимальні засоби її організації.

Тому провідними ідеями концепції професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності є:

- визнання цінності для суспільства професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності;
- формування готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності у відповідності до розвитку освітньої галузі та цифрових технологій, а також з урахуванням особливостей сприйняття молоддю візуального контенту;
- модернізація процесу професійної підготовки вчителів з акцентом на візуальні технології, матеріали і засоби в інформаційно-освітньому середовищі ЗВО;
- набуття в процесі професійної підготовки первинного досвіду використання засобів віртуальної наочності в освітньому процесі (організація цифрового простору навчання математики та інформатики; розроблення супровідних дидактичних інтерактивних матеріалів в навчанні математики та інформатики; використання інтернет-технологій і соціальних мереж для організації неформального навчання; створення науково-популярного візуального контенту тощо);
- врахування тенденцій трансформації професійної освіти у напрямку підвищення професіоналізму майбутніх вчителів математики та інформатики, гуманізації та гуманітаризації вищої освіти, створення інформаційно-цифрового середовища закладу освіти;
- забезпечення особистісного професійного розвитку, саморозвитку та самовдосконалення вчителів математики та інформатики упродовж життя, формує їх позитивну мотивацію та здатність досягти високого рівня готовності майбутніх учителів математики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності;
- впровадження нових форм організації освітнього процесу, зокрема, у застосуванні інноваційних освітніх, які забезпечують ефективність навчально-методичного та організаційного супроводу.
- креативна і творча діяльність викладачів закладів вищої освіти, яка спрямовується на розширення суб'єктних функцій майбутніх учителів математики та інформатики для формування в них умінь генерувати нові знання і технології, розробляти інноваційний професійно-педагогічний продукт (послуги, методики тощо), творчо підходити до власної педагогічної діяльності.

Концепція дослідження розкривається за методологічному, теоретичному і практичному рівнях.

Методологічний рівень характеризує концепцію з позицій філософії та загальної методології. Перший використовує положення філософії щодо розвитку, самореалізації, самовдосконалення особистості та єдності теорії та практики свідомої активності людини як суб'єкта пізнавальної діяльності. Другий використовує концептуальні положення педагогічної освіти, а також системний, акмеологічний, когнітивно-візуальний, рефлексивно-діяльнісний, BYOD-підхід, made-self-підхід щодо професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності.

На філософському рівні в основу дослідження ми покладаємо *діалектичний підхід*, який дозволяє вивчати процеси і явища у їх взаємозв'язках, динаміці, розвитку; спостерігати перехід кількісних змін у якісні; виявляти внутрішні суперечності, єдність протилежностей, базуючись на цьому, визначати рушійні сили пізнання; керуватися законом заперечення заперечень, аналізуючи в єдності теорію і практику явищ, що вивчаються.

Взаємозв'язок різних підходів загальнонаукової і конкретно-наукової методології системи професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності дозволяє представити *методологічні підходи до підготовки вчителів*:

- системний підхід означає розкриття цілісності педагогічної системи, її оцінки, об'єкта дослідження (професійна підготовка майбутніх учителів математики та інформатики), виявленням взаємозв'язку й функціональних зв'язків між її структурними компонентами з визначенням основних факторів впливу на систему та можливістю управління системою для обов'язкового упровадження одержаних результатів до практики професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики;
- акмеологічний підхід включає самореалізацію майбутніх учителів математики та інформатики у професійній діяльності за допомогою саморефлексії, самоосвіти та саморозвитку;
- синергетичний підхід забезпечує оптимізацію освітнього процесу через реалізацію міждисциплінарності та трансдисциплінарності, що уможливило розширення меж опанування навчальних дисциплін, використання когнітивних схем однієї галузі в іншій, створення цифрового середовища спілкування учасників освітнього процесу;
- метапредметний підхід передбачає зв'язок із реальними життєвими та професійними ситуаціями використання засобів віртуальної наочності, постійна апеляція до особистісного досвіду майбутніх учителів математики та інформатики та проєкція навчальних ситуацій на майбутню професійну діяльність;
- рефлексивно-діяльнісний підхід передбачає формування та вдосконалення професійних знань, умінь через конкретні дії у процесі професійної підготовки із забезпеченням ефективної реалізації людини-фахівця в ключових сферах її життєдіяльності в інтересах як її самої, так і суспільства;
- когнітивно-візуальний підхід є основою для формування у майбутніх учителів математики та інформатики знань, умінь і навичок використання засобів віртуальної наочності у майбутній професійній діяльності;
- селфмейдменівський підхід передбачає виявлення, врахування та розвиток індивідуальних особливостей майбутніх учителів математики та інформатики на основі самовдосконалення з метою розвитку особистості;
- BYOD-підхід використано з метою інтенсифікації освітнього процесу засобами мобільних технологій та вирішення проблеми постійного доступу до освітніх ресурсів під час підготовки майбутніх учителів математики та інформатики.

Теоретичний рівень концепції дослідження уявляється низкою теоретичних положень, що є вихідними для досягнення мети дослідження та підґрунтям для вирішення поставлених завдань:

- «готовність майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності» є особистісним утворенням, яке має складну структуру, а тому формується через свої складові;

– готовність майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності є одним із результатів їх професійної підготовки, а тому має формуватися під впливом педагогічної системи, яка пов'язана і реалізується в межах освітньо-професійної програми підготовки вчителів (математики та інформатики), яку пропонує розробляє ЗВО;

– процес формування готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності вимагає створення інформаційно-цифрового освітнього середовища (ІЦОС) ЗВО, в якому взаємодіють суб'єкти (викладачі, студенти) та об'єкти (ОПП, РП дисциплін, цифрові інструменти підтримки освітнього процесу, спеціалізоване ПЗ в галузі (математика, інформатика), сервіси\програми створення віртуальної наочності, дидактичні матеріали).

Практичний рівень концепції дослідження увиразнюється практико-орієнтованими аспектами професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики.

На основі сказаного та аналізу підходів дослідників О. Васюк (2015), В. Кручек (2003), Є. Лодатка (2010), П. Лузана (2004), О. Семеніхіної (2016) підґрунтям для концепції професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності став ряд суперечностей, що існують на даному етапі в педагогічній теорії й практиці освітньої діяльності закладів вищої освіти. На підставі порівняльно-історичного, функціонально-структурного аналізу вітчизняної практики професійної підготовки майбутніх математик та інформатик, модернізації освітнього процесу, розвитку інформаційного суспільства виявлено суперечності між:

– об'єктивною потребою суспільства у висококваліфікованих та конкурентоздатних учителях математики та інформатики та недостатнім рівнем професійної компетентності майбутніх учителів математики та інформатики, неспроможністю існуючого процесу їх фахової підготовки забезпечити таку потребу;

– вимогами положень Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», Національної рамки кваліфікацій, до компетентностей майбутніх учителів математики та інформатики та недостатньою розробленістю теоретичних і методичних основ реалізації цифрової освіти в освітньому процесі закладів вищої педагогічної освіти;

– новітніми завданнями закладів вищої освіти з підготовки майбутніх учителів математики та інформатики, здатних до подальшого навчання протягом всього життя з високим рівнем автономності та конкурентоздатності та недостатньою готовністю на сучасному етапі науково-педагогічних працівників до реалізації ідей використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності;

– необхідністю у професійній підготовці компетентного учителя математики та інформатики з готовністю до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності на високому рівні та недостатнім навчально-методичним та дидактичним забезпеченням процесу професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики.

Тоді з урахуванням концепції професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності формування готовності майбутніх учителів математики та інформатики до застосування віртуальної наочності у професійній діяльності:

– відбувається через педагогічну систему, реалізація якої спирається на інформаційно орієнтоване освітнє середовище ЗВО;

– вимагає врахування розвитку інформаційних технологій в галузі освіти, обізнаності майбутніх учителів у сфері ІТ, здатності до самоосвіти;

– потребує формування навичок критичного аналізу, оцінки, порівняння, узагальнення засобів віртуальної наочності;

– потребує формування методичних умінь застосування віртуальної наочності у професійній діяльності.

Завдяки дотриманню названого комплексу факторів досягається дієвість при забезпеченні певних умов, основними з яких є:

– упровадження інноваційних технологій навчання до процесу професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики;

– створення інформаційно-освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів математики та інформатики у ЗВО;

– переорієнтація освітнього процесу на оволодіння майбутніх учителів математики та інформатики методологією науково-технічної творчості;

– проектування змісту освіти на основі ідей цифрової освіти;

– цілеспрямований розвиток особистісно-професійних якостей майбутніх учителів математики та інформатики.

До основних концептуальних напрямів системи формування готовності майбутніх учителів математики та інформатики до застосування віртуальної наочності у професійній діяльності ми визначаємо ряд векторів:

– технологізація фахової підготовки майбутніх учителів математики та інформатики;

– створення інформаційно-освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів математики та інформатики через інформатизацію освітнього процесу та створення інформаційно-освітнього середовища у закладах вищої педагогічної освіти;

– практико-орієнтована фахова підготовка майбутніх учителів математики та інформатики;

– науково-дослідна робота майбутніх учителів математики та інформатики;

– педагогічна інтеграція (загально науковий міждисциплінарний та внутрішньо дисциплінарний напрями);

– оновлення стандартів педагогічної освіти.

До найбільш дієвих методів формування готовності майбутніх учителів математики та інформатики до застосування віртуальної наочності у професійній діяльності ми відносимо:

- формування досвіду суб'єкт-суб'єктної взаємодії (бесіда, дискусія – дебати, форум, круглий стіл, дерево рішень);
- стимулювання до взаємодії (створення ситуацій зацікавленості, метод опори на життєвий досвід, метод створення відчуття успіху);
- розв'язання конкретних педагогічних і технологічних ситуацій (проектувальний метод, метод ділових ігор, метод аналізу навчальних ситуацій, метод групових консультацій);
- діагностики результатів взаємодії (метод взаємонавчання, взаємоконтролю та взаємооцінювання).

Для формування готовності майбутніх учителів математики та інформатики до застосування віртуальної наочності у професійній діяльності доцільно упроваджувати систему педагогічних принципів. Серед них ми вважаємо найголовнішими такі: інформатизації (комп'ютеризації) і модульності та дотримання професійної мобільності в сучасних умовах. Системність формування готовності майбутніх учителів математики та інформатики до застосування віртуальної наочності у професійній діяльності матиме відповідний ефект завдяки регулярному упровадженню названих вище принципів (зокрема, безперервності навчання) в ході створення інформаційно-цифрового освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів математики та інформатики через інформатизацію освітнього процесу у закладах вищої освіти.

Тому практичний рівень концепції свідчить, що саме формування готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності:

- відбувається через педагогічну систему, реалізація якої спирається на ІЦОС ЗВО;
- вимагає врахування розвитку інформаційних технологій в галузі освіти та цифрових технологій в галузі унаочнення навчального матеріалу (математика\інформатика);
- потребує формування знань про сучасні підходи до візуалізації знань та наявні цифрові інструменти унаочнення навчального матеріалу (математика\інформатика);
- потребує формування навичок критичного аналізу, порівняння та оцінки засобів віртуальної наочності;
- потребує формування методичних умінь застосовувати засоби віртуальної наочності у професійній діяльності.

ВИСНОВКИ

Перелічені та охарактеризовані провідні ідеї, сутнісні характеристики, методологічні підходи засадовими позиціями проектування педагогічної системи підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до застосування віртуальної наочності у професійній діяльності. У цьому сенсі розроблена концепція спрямована на модернізацію змісту освіти за вимогами освітніх стандартів, запровадження інноваційних освітніх технологій в умовах створення інформаційно-цифрового освітнього середовища закладів вищої освіти, організації продуктивного оволодіння майбутніми учителями математики та інформатики знаннями про застосування віртуальної наочності у професійній діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Semenikhina, O. V., Drushlyak, M. G., Bondarenko, Yu. A., Kondratiuk, S. M., & Ionova, I. M. (2019). Open Educational Resources as a Trend of Modern Education. *Proceedings of 42 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2019"* (pp. 779-782), Opatija, Croatia.
2. Semenikhina, O., Kudrina, O., Koriakin, O., Ponomarenko, L., Korinna, N., & Krasilov, A. (2020). The Formation of Skills to Visualize by the Tools of Computer Visualization. *TEM Journal*, 9(4), 1704-1710. <https://doi.org/10.18421/TEM94-51>.
3. Беспалько, В. П. (1977). *Основы теории педагогических систем (Проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем)*. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та. Vespal'ko, V. P. (1977).
4. Васюк, О. В. (2015). Теорія і методика формування професійної спрямованості майбутніх соціальних педагогів у вищих аграрних закладах : автореф. на здобуття наук. ступ. док. пед. наук : 13.00.04. / Нац. агр. ун-т. Київ.
5. Кручек, В. А. (2003). Формування комунікативних вмінь студентів вищих аграрних навчальних закладів освіти в процесі вивчення психолого-педагогічних дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. / Нац. агр. ун-т. Київ.
6. Лодатко, Є. О. (2010). *Модельювання педагогічних систем і процесів*: монографія. Слов'янськ: СДПУ.
7. Лузан, П. Г. (2004). *Теоретичні і методичні основи формування навчально-пізнавальної активності студентів у вищих аграрних закладах освіти*: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. / Нац. агр. ун-т. Київ.
8. Руденко, Ю. О., Семеніхіна, О. В., Харченко, І. І., & Харченко С. М. (2021). Дистанційне навчання: результати опитування викладачів і студентів коледжів, *Інформаційні технології і засоби навчання*, 86(6), 313–333. <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4343>.
9. Семеніхіна, О. (2018). Шляхи формування і розвитку ІТ-компетентності фахівців у процесі їх професійної підготовки. *Освіта. Інноватика. Практика*, 1 (4), 44-51. <https://eip-journal.in.ua/index.php/eip/article/view/58/69>.
10. Семеніхіна, О., & Безуглий, Д. (2017). Необхідність формування у вчителів умінь візуалізувати предметні знання як провідна стратегія розвитку освіти в Україні. *Гірська школа Українських Карпат*, 16, 45-49. <https://doi.org/10.15330/msuc.2017.16.51-53>.
11. Семеніхіна, О.В. (2016). *Професійна готовність майбутнього вчителя математики до використання програм динамічної математики: теоретико-методичні аспекти* : монографія. Суми : ВВП «Мрія».
12. Семенов, О., Семеніхіна, О., & Безуглий, Д. (2017). Формування академічної культури майбутніх педагогів-дослідників в умовах цифрового творчого середовища як наукова проблема. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 62(6), 240-251. <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v62i6.1917>.
13. Уемов, А. И. (1978). *Системный подход и общая теория систем*. М.: Мысль.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Semenikhina, O. V., Drushlyak, M. G., Bondarenko, Yu. A., Kondratiuk, S. M., & Ionova, I. M. (2019). Open Educational Resources as a Trend of Modern Education. *Proceedings of 42 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2019"* (pp. 779-782), Opatija, Croatia.
2. Semenikhina, O., Kudrina, O., Koriakin, O., Ponomarenko, L., Korinna, N., & Krasilov, A. (2020). The Formation of Skills to Visualize by the Tools of Computer Visualization. *TEM Journal*, 9(4), 1704-1710. <https://doi.org/10.18421/TEM94-51>.

3. Bespal'ko, V. P. (1977). *Osnovy teorii pedagogicheskikh sistem (Problemy i metody psikhologo-pedagogicheskogo obespecheniya tekhnicheskikh obuchayushchikh sistem) [Fundamentals of the theory of pedagogical systems (Problems and methods of psychological and pedagogical support of technical teaching systems)]*. Voronezh: Izd-vo Voronezhskogo un-ta. (in Russian).
4. Vasiuk, O. V. (2015). Teoriia i metodyka formuvannia profesiinoi spriamovanosti maibutnykh sotsialnykh pedahohiv u vyshchykh ahrarnykh zakladakh [Theory and methodology of formation of professional orientation of future social pedagogues in higher agrarian institutions], *avto-ref. na zdobuttia nauk. stup. dok. ped. nauk*: 13.00.04. / Nats. ahr. un-t. Kyiv. (in Ukrainian).
5. Kruchek, V. A. (2003). Formuvannia komunikatyvnykh vmin studentiv vyshchykh ahrarnykh navchalnykh zakladiv osvity v protsesi vyvchennia psykhologo-pedahohichnykh dystsyplin [Formation of communicative skills of students of higher agricultural educational institutions in the process of studying psychological and pedagogical disciplines] : *dys. ... kand. ped.. nauk* : 13.00.04. / Nats. ahr. un-t. Kyiv. (in Ukrainian).
6. Lodatko, Ye. O. (2010). *Modeliuvannia pedahohichnykh system i protsesiv [Modeling pedagogical systems and processes]*. Sloviansk: SDPU. (in Ukrainian).
7. Luzan, P. H. (2004). *Teoretychni i metodychni osnovy formuvannia navchalnopiznavalnoi aktyvnosti studentiv u vyshchykh ahrarnykh zakladakh osvity [Theoretical and methodological foundations of the formation of educational and cognitive activity of students in higher agrarian educational institutions]*: *dys. ... d-ra ped. nauk* : 13.00.04. / Nats. ahr. un-t. Kyiv. (in Ukrainian).
8. Rudenko, Yu. O., Semenikhina, O. V., Kharchenko, I. I., & Kharchenko, S. M. (2021). Distance Learning: Results Of A Survey Of Teachers And College Students. *Information Technologies and Learning Tools*, 86(6), 313–333. <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4343>. (in Ukrainian).
9. Semenikhina, O. (2018). Shliakhy formuvannia i rozvytku IT-kompetentnosti fakhivtsiv u protsesi yikh profesiinoi pidhotovky [Ways of formation and development of IT-competency in the process of professional preparation students]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 1(4), 44-51. <https://eip-journal.in.ua/index.php/eip/article/view/58/69>. (in Ukrainian).
10. Semenikhina, O., & Bezuhlyi, D. (2017). Neobkhdnist formuvannia u vchyteliv umin vizualizuvaty predmetni znannia yak providna stratehiia rozvytku osvity v Ukraini [The need for teachers to visualize subject knowledge as a leading strategy for the development of education in Ukraine]. *Hirska shkola Ukrainykh Karpat – Mountain School of the Ukrainian Carpathians*, 16, 45-49. <https://doi.org/10.15330/msuc.2017.16.51-53>. (in Ukrainian).
11. Semenikhina, O.V. (2016). *Profesiina hotovnist maibutnoho vchytelia matematyky do vykorystannia prohram dynamichnoi matematyky: teoretyko-metodychni aspekty [Professional readiness of the future mathematics teacher to use dynamic mathematics programs: theoretical and methodological aspects]*. Sumy : VVP «Mriia». (in Ukrainian).
12. Semenoh, O., Semenikhina, O., & Bezuhlyi, D. (2017). Formuvannia akademichnoi kultury maibutnykh pedahohiv-doslidnykiv v umovakh tsyfrovoho tvorchoho seredovyshcha yak naukova problema [Formation of the teacher-researcher academic culture in a digital creative environment]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information Technologies and Learning Tools*, 62(6), 240-251. <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v62i6.1917>. (in Ukrainian).
13. Uyemov, A. I. (1978). *Sistemnyy podkhod i obshchaya teoriya system [System approach and general systems theory]*. M.: Mysl'. (in Russian).

