

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА

**БЛОШАПКА НАТАЛІЯ МИКОЛАЇВНА**

УДК 378:[373.3/.5.091.12.011.3-051:51]:004.4'236(043.3)

**ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ  
ВМІНЬ ВИКОРИСТОВУВАТИ ЗАСОБИ  
КОМП'ЮТЕРНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

Спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

Суми – 2018

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник:** доктор педагогічних наук, професор  
**Семеніхіна Олена Володимирівна,**  
Сумський державний педагогічний  
університет імені А. С. Макаренка,  
завідувач кафедри інформатики (м. Суми).

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, доцент  
**Прошкін Володимир Вадимович,**  
Київський університет імені Бориса Грінченка,  
професор кафедри комп'ютерних наук  
і математики (м. Київ);

кандидат педагогічних наук, доцент  
**Восвода Аліна Леонідівна,**  
Вінницький державний педагогічний  
університет імені Михайла Коцюбинського,  
доцент кафедри алгебри і методики навчання  
математики (м. Вінниця).

Захист відбудеться 27 листопада 2018 року о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 55.053.03 у Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка Міністерства освіти і науки України за адресою: 40002, Сумська обл., м. Суми, вул. Роменська, 87, ауд. 214.

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка Міністерства освіти і науки України за адресою: 40002, Сумська обл., м. Суми, вул. Роменська, 87.

Автореферат розіслано 26 жовтня 2018 року.

**Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради**



**О. Ю. Кудріна**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** Сучасна освіта наразі активно підтримується інформаційними технологіями і покликана забезпечити формування у молоді умінь використовувати їх потенціал під час розв'язування навчальних і життєвих задач. Значною мірою це стосується закладів вищої педагогічної освіти, зорієнтованих на підготовку вчителя і насамперед учителя математики, котрий формує в молоді математичну картину світу засобами спеціалізованих технічних і програмних засобів.

Опитування вчителів та викладачів навчальних закладів різних рівнів виявило, що суб'єкти учіння часто відмовляються читати довгі тексти, які для ока є одноманітними і не цікавими. Тому виникає доцільність інтеграції комп'ютерних технологій, технологій унаочнення та полісенсорного подання навчального матеріалу, що реалізується при використанні засобів комп'ютерної візуалізації, завдяки яким наочний образ (візуальна модель знань) набуває статусу повноцінної інформаційної одиниці. Це обумовлює потребу цілеспрямованого формування у майбутніх учителів математики умінь використовувати комп'ютерні засоби.

Пріоритетні завдання вищої школи з підготовки конкурентоздатного вчителя визначені в законодавчих державних документах (Закон України «Про освіту», Закон України «Про вищу освіту», Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації», Проект «Цифровий порядок денний – 2020», Указ Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року»).

Фундаментальною основою дослідження слугують наукові праці щодо організації освітнього процесу з використанням комп'ютерних візуальних навчальних матеріалів (Л. Долінер, М. Пак, Н. Семенова, В. Стародубцева та ін.). Створенню прийомів комп'ютерної візуалізації навчального матеріалу, розробці нових методик її застосування у викладанні конкретних дисциплін присвячені роботи О. Мансурова, А. Соболевої, Б. Стариченко, С. Шушкевич та ін. Проблему формування професійної готовності вчителя математики до використання спеціалізованих програм математичного спрямування розкрито в роботах О. Семеніхіної, О. Семерікова та ін.

Водночас у вітчизняній педагогіці відсутні комплексні дослідження проблеми формування у майбутніх учителів математики умінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації.

Теоретичний аналіз наукових джерел, вивчення практичного досвіду дали змогу виявити низку суперечностей, зокрема між:

- рівнем розвитку й поширення сучасних засобів комп'ютерної візуалізації та недостатньою ефективністю їх упровадження в освітній процес;
- вимогами інформаційного суспільства до результату підготовки вчителів математики відповідно до рівня розвитку інформаційних технологій та відсутністю ефективних моделей такої підготовки, що обумовлюють використання вчителями математики засобів комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності;
- наявними засобами комп'ютерної візуалізації для реалізації професійної діяльності вчителя математики й відсутністю теоретико-методичних розробок щодо формування вмінь їх використовувати.

Отже, актуальність проблеми, теоретичне і практичне значення, необхідність подолання виявлених суперечностей зумовили вибір теми дисертаційної роботи: **«Формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності».**

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота була виконана згідно з темою комплексного дослідження кафедри інформатики Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка «Розвиток інтелектуальних умінь і творчого мислення учнів та студентів при вивченні математики, фізики, інформатики» (номер державної реєстрації № 0112U003078, 2014-2017 рр.), у рамках якої визначено шляхи формування умінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у вчителя математики.

Тему дисертації затверджено Вченою радою Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (протокол № 13 від 22 травня 2017 р.)

**Об'єкт дослідження** – процес професійної підготовки майбутніх учителів математики.

**Предмет дослідження** – модель формування умінь у майбутніх учителів математики використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності.

**Мета дослідження** – теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації.

Відповідно до поставленої мети дослідження визначено **основні завдання**.

1. Дослідити сучасний стан розробленості проблеми формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації.

2. Схарактеризувати сутність і структуру умінь майбутніх учителів математики використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності.

3. Визначити критерії, показники та рівні сформованості вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації.

4. Розробити і теоретично обґрунтувати модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності.

5. Експериментально перевірити ефективність впровадження авторської моделі.

Для досягнення мети і вирішення поставлених завдань використано такі **методи дослідження**:

– *теоретичні*: аналіз і систематизація філософської, педагогічної та психологічної літератури, праць вітчизняних і зарубіжних авторів, нормативно-правових документів, методичних матеріалів, на основі яких визначено поняттєво-категоріальний апарат та методологічну основу дослідження; історичний та порівняльний аналіз понять і теорій зіставлення наукових поглядів на впровадження інформаційних технологій у математичну освіту; ретроспективний та еволюційний аналіз програмних засобів з метою визначення серед них засобів комп'ютерної

візуалізації; класифікація та узагальнення для характеристики засобів комп'ютерної візуалізації, визначення їх типів та представників; абстрагування, системне структурування та теоретичне моделювання цілісного процесу формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності;

– *емпіричні*: вивчення й узагальнення вітчизняного та зарубіжного педагогічного досвіду, спостереження, самоспостереження для діагностування вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації та встановлення динаміки їх формування; анкетування, тестування, опитування, бесіди з учителями й викладачами, експертні оцінки, педагогічний експеримент для перевірки ефективності реалізації моделі формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності;

– *статистичні*: критерій Ст'юдента для перевірки ефективності моделі за кожним із показників умінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації на констатувальному і формувальному етапах педагогічного експерименту.

Методологічну основу дослідження становлять положення теорії наукового пізнання, Концепція Нової української школи, психологічні теорії мислення, теорія поетапного формування розумових дій, теорія розвивального навчання, сучасні концепції розвитку шкільної математичної освіти, загальнофілософські ідеї гуманістичного розуміння дорослої людини як активного, творчого суб'єкта професійної діяльності, найвищої цінності суспільства.

Теоретичною основою дисертації слугували фундаментальні положення теорії систем та розвитку освітніх систем, теорії впливу інноваційних процесів на розвиток професійної освіти.

**Наукова новизна отриманих результатів дослідження** полягає в тому, що:

– *уперше* розроблено й науково обгрунтовано модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, яка базується на системному, діяльнісному, компетентнісному, інформаційному, синергетичному підходах, загальнодидактичних принципах науковості, доступності, наступності, навчання упродовж усього життя та специфічних принципах когнітивної візуалізації, інтеграції інформатико-математичних знань, орієнтації на доцільне використання засобів комп'ютерної візуалізації у навчанні математики, активного використання візуальних моделей знань, професійної мотивації; передбачає використання форм (лекції-візуалізації, лекції-консультації, скрайбінг-презентації, практичні, лабораторні заняття, конференції, виконання самостійних та індивідуальних робіт), методів (наочно-демонстраційний, комп'ютерного моделювання, мозкового штурму, робота в групах, парах), засобів навчання (зокрема, ресурси мережі Інтернет, ЗКВ математичного та загального призначення) та описує рівні сформованості вмінь використовувати ЗКВ на основі критеріїв (особистісний, змістовий, операційно-діяльнісний, рефлексивний) та показників (мотивація використовувати ЗКВ, обсяг знань, уміння моделювати, уміння використовувати комп'ютерний інструментарій, здатність до самовдосконалення);

– *схарактеризовано* уміння використовувати засоби комп'ютерної візуалізації як здатність візуалізувати навчальний матеріал (поняття, об'єкти, моделі, їхні характеристики) у різних формах на основі інструментарію засобів комп'ютерної візуалізації через чотири складові: психологічну, предметну, технологічну та інформаційно-аналітичну;

– *розроблено* критерії (особистісний, змістовий, операційно-діяльнісний, рефлексивний), показники (мотивація використовувати засоби комп'ютерної візуалізації, обсяг знань, уміння моделювати, уміння використовувати комп'ютерний інструментарій, здатність до самовдосконалення) сформованості вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації;

– *уточнено* рівні сформованості вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності (пасивний, репродуктивний, продуктивний, креативний);

– *подальшого розвитку й конкретизації* набули методичні положення щодо вдосконалення змісту, форм і методів професійної підготовки майбутніх учителів математики в контексті формування в них умінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у розробленні і впровадженні в освітній процес професійної підготовки вчителів математики навчального посібника «Візуалізація та її використання у професійній діяльності вчителя» та навчально-методичного забезпечення однойменного спецкурсу (робоча програма, матеріали лекцій, практичних занять, презентації, завдання для самостійної, контрольної робіт та виконання індивідуальних завдань). Теоретичні положення і практичні напрацювання можуть бути використані в системі професійної підготовки студентів закладів вищої педагогічної освіти і неперервної післядипломної освіти педагогічних працівників, у навчанні нормативних та варіативних дисциплін і спецкурсів інформатико-математичного спрямування, підготовці кваліфікаційних (бакалаврських, дипломних та магістерських) робіт, у підготовці підручників, методичних посібників і рекомендацій, на курсах підвищення кваліфікації вчителів математики, у загальноосвітніх школах, гімназіях, ліцеях, а також під час дистанційного навчання.

Результати дослідження **впроваджено** в освітній процес Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка № 06/24 від 25.04.2018 р.), Комунального закладу вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради (довідка № 298/1 від 14.05.2018 р.), Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради (довідка № 01-13/402/1 від 04.06.2018 р.), Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (довідка № 1353/1 від 07.06.2018 р.), Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького (довідка № 01-28/1127 від 11.06.2018 р.), Державного вищого навчального закладу «Донбаський державний педагогічний університет» (довідка № 68-18-476/1 від 27.06.2018 р.).

**Особистий внесок здобувача** у роботах, написаних у співавторстві, полягає у розробці шляхів формування у майбутнього вчителя математики умінь

використовувати засоби комп'ютерної візуалізації. Зокрема, у посібнику [20] автором написані розділи 1, 2, 4, у статті [7] уточнено класифікацію засобів комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності вчителя математики, у роботі [15] обґрунтовано тезу про доцільність використання ЗКВ в освітньому процесі, у роботі [16] схарактеризовано правила створення візуальних моделей знань.

**Апробація результатів дисертаційного дослідження.** Основні положення та результати дисертаційної роботи представлені для обговорення на наукових, науково-методичних і науково-практичних конференціях та семінарах різних рівнів. Зокрема, міжнародних: «Професійна педагогіка і андрагогіка: актуальні питання, досягнення та інновації» (Кривий Ріг, 2017 р.); «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2017 р.)» (Суми, 2017 р.); «Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та праві» (Київ, 2018 р.); «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (Кропивницький, 2018 р.); «Академічна культура дослідника в освітньому просторі» (Суми, 2018 р.); «Modernization of educational system: world trends and national peculiarities» (Kaunas, Lithuania, 2018 р.); «Иновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам» (Мозирь, 2018 р.); «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики» (Вінниця, 2018 р.); усеукраїнських: «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці» (Житомир, 2017 р.); «Теоретико-практичні проблеми використання математичних методів та комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті та науці» (Київ, 2018 р.); «Актуальні аспекти фундаменталізації математичної підготовки в сучасних вищих навчальних закладах: погляд студентів і молодих вчених» (Харків, 2018 р.).

Матеріали дисертаційного дослідження доповідалися й обговорювалися на засіданнях кафедри інформатики, науково-методичних семінарах наукових лабораторій – Лабораторії використання інформаційних технологій в освіті та Лабораторії «Академічна культура дослідника» Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (2015-2018 рр.).

**Публікації.** Основні наукові положення й результати дисертаційного дослідження висвітлено у 20 публікаціях авторки (16 з них – одноосібні): 1 навчальний посібник, 8 статей у фахових виданнях, 11 тез у збірниках матеріалів конференцій різних рівнів (міжнародних – 8, усеукраїнських – 3).

**Структура дисертації.** Дисертація складається з анотацій, переліку умовних позначень, вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (238 найменувань, із них 12 – іноземною мовою) та 18 додатків на 53 сторінках. Дисертація містить 20 таблиць і 71 рисунок.

Загальний обсяг роботи – 283 сторінки, із них основного тексту – 180 сторінок.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано актуальність дослідження, визначено його об'єкт, предмет, мету, завдання, методи дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення роботи, наведено відомості щодо апробації й упровадження

результатів дослідження, висвітлено дані про публікації автора з теми дисертаційного дослідження, структуру та обсяг роботи.

У першому розділі «**Теоретичні основи формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації**» досліджено сучасний стан розробленості проблеми формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації, охарактеризовано сутність і структуру вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації як складової професійної підготовки майбутнього вчителя математики, описано сучасні засоби комп'ютерної візуалізації.

У розділі обгрунтовано, що візуальне подання навчального матеріалу не лише активізує навчальну діяльність, формує навички критичного й образного мислення, а й сприяє інтенсифікації процесу учіння; особливо в тих випадках, коли використання наочних засобів не зводиться до простого ілюстрування, а стає органічною частиною пізнавальної діяльності, засобом формування й розвитку як наочно-образного, так і абстрактно-логічного мислення.

На основі теоретичного аналізу наукових джерел та узагальнення педагогічної практики визначено форми візуалізації навчального матеріалу, які найчастіше використовуються в освітньому процесі вищої школи і в навчанні математики у закладах загальної середньої освіти: *опорний конспект*, *схеми* (фрейми, логічні ланцюги, схема «частина – ціле», радіальні схеми, кластери, діаграма Венна, схема «Піраміда», ієрархічна структура «дерево», каузальні ланцюги), *інтелект-карти*, *інфографіка*. Для їх побудови залучають різні програмні засоби, серед яких нами виокремлено засоби комп'ютерної візуалізації – комп'ютерні програми, у яких розробниками передбачені можливості візуального представлення на екрані комп'ютера абстрактних об'єктів або процесів, їх моделей у компактній формі, за необхідності в різних ракурсах, у деталях, з можливістю демонстрації внутрішніх взаємозв'язків складових частин, у тому числі прихованих у реальному світі й розвитку.

У розділі класифіковано засоби комп'ютерної візуалізації (рис. 1) на засоби комп'ютерної візуалізації математичного призначення та засоби комп'ютерної візуалізації загального призначення, до яких віднесено: 1) офісні програмні продукти з об'єктами Smart-Art; 2) програми для реалізації майндмепінгу; 3) програми для створення інфографіки; 4) сервіси для створення скрайбінг-презентацій.

За системним аналізом праць науковців із проблем використання засобів комп'ютерної візуалізації в освітньому процесі, з урахуванням специфіки теми дослідження встановлено, що *вміння використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у майбутніх учителів математики* – це здатність візуалізувати навчальний матеріал (поняття, об'єкти, моделі, їхні характеристики) у різних формах на основі інструментарію засобів комп'ютерної візуалізації.

Означені уміння доцільно розглядати крізь призму чотирьох складових: *психологічної* (характеризує ставлення майбутнього вчителя математики до використання засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності), *предметної* (передбачає наявність у майбутнього вчителя математики відповідних



теоретичних інформатико-математичних знань, а також знань про класифікацію засобів комп'ютерної візуалізації як математичного, так і загального призначення), *технологічної* (характеризує усвідомлення шляхів використання засобів комп'ютерної візуалізації математичного призначення під час розв'язування різних класів математичних задач та використання засобів комп'ютерної візуалізації загального призначення для візуалізації навчального матеріалу відповідно до поставленої мети уроку), *інформаційно-аналітичної* (характеризує здатність майбутнього вчителя математики до самоаналізу і самовдосконалення з упровадження засобів комп'ютерної візуалізації).



**Рис. 1. Класифікація засобів комп'ютерної візуалізації**

Таким чином, у першому розділі представлено розв'язання 1-го і 2-го завдань дисертаційного дослідження.

У другому розділі «**Модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності**» описано авторську модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, яка відображає взаємодію мети, педагогічних принципів, складових вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації й відповідних методичних прийомів, організаційних форм, етапів та результату.

У розділі обґрунтовано методологічну основу дослідження як взаємозв'язок і взаємодію різних наукових підходів, серед яких акцентовано увагу на системному, діяльнісному, компетентнісному, інформаційному, синергетичному. *Системний підхід* розглядаємо як основу побудови освітнього процесу, зорієнтованого на

формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, а також як базис формування міжпредметних зв'язків для майбутнього вчителя математики. *Діяльнісний підхід* розглядаємо як пріоритетність активної дії у формуванні у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, його використання дає можливість виявити й розкрити творчий (креативний) потенціал кожного студента. *Компетентнісний підхід* вважаємо одним із важливих у системі теоретико-практичної підготовки вчителя математики та формуванні у нього вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації саме з позицій практики навчання: використання засобів комп'ютерної візуалізації під час викладання дисциплін циклів загальної та професійної підготовки, заглиблення у професійне середовище через роботу проблемних груп, навчальних практик і практикумів, виконання практично значущих проектів, індивідуальних робіт, підготовка доповідей тощо. *Інформаційний підхід* сприймаємо як підґрунтя для формування у майбутніх учителів математики знань про інструментарій засобів комп'ютерної візуалізації та вмінь його використовувати у професійній діяльності. Підготовка майбутніх учителів математики у вимірах *синергетичного підходу* дасть змогу сформувати професійну творчість, спроможність до самовдосконалення, відповідальність та соціальну активність щодо використання засобів комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності.

У розділі обґрунтовано модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності (рис. 2), побудовану з урахуванням загальнодидактичних (науковості, доступності, наступності, навчання упродовж усього життя) та специфічних принципів навчання (когнітивної візуалізації, інтеграції інформатико-математичних знань, орієнтації на доцільне використання засобів комп'ютерної візуалізації в навчанні математики, активного використання візуальних моделей знань, професійної мотивації).

Реалізація теоретичних і практичних засад формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності за розробленою моделлю відбувається у три етапи.

Перший, *актуалізаційний*, етап (1 курс) має на меті продемонструвати майбутнім учителям математики доцільність використання технологій візуалізації при вивченні математичних дисциплін, а також сформувати інтерес до використання технологій візуалізації і вмотивувати студентів активно застосувати засобів комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності. Другий, *технологічний*, етап (3-4 курси) має на меті формування у майбутніх учителів математики відповідних знань, умінь, навичок для успішного використання комп'ютерного інструментарію засобів комп'ютерної візуалізації як у навчальній, так і в майбутній професійній діяльності. Протягом другого періоду напрацьовуються вміння використовувати інструментарій ЗКВ, формуються навички їх використання при розв'язуванні математичних задач, а також при створенні візуальних моделей знань для підтримки навчального матеріалу уроку. У викладанні професійно-орієнтованих дисциплін («Методика навчання математики», «Шкільний курс математики», «Вибрані питання



Рис. 2. Модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати ЗКВ у професійній діяльності

методики навчання математики», «Застосування комп'ютера в навчанні математики», «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики та інформатики») акцентувалася увага на шляхах використання ЗКВ під час навчання математики та доцільності їх застосування на різних типах (етапах) уроку.

Ефективними на цьому етапі є проблемні лекції, лекції-консультації, метод мозкового штурму, розробка візуальних моделей знань (за зразком), виконання індивідуальних та самостійних робіт, студентські наукові конференції. Даний етап продовжується до кінця навчання в університеті і результатом має сформованість предметної та технологічної складових умінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у майбутніх учителів математики.

Третій, *оцінно-аналітичний*, (4 курс) етап формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності передбачає формування навичок критичної оцінки, самоаналізу та самовдосконалення. Основні завдання цього етапу реалізовані через науково-дослідну роботу, курсові проекти, самостійну навчально-пізнавальну діяльність з використанням засобів комп'ютерної візуалізації, студентські наукові конференції.

На четвертому етапі нами здійснювався аналіз ефективності змісту, форм, методів, засобів, використаних при формуванні у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності. Додатково відстежувалися шляхи використання комп'ютерних засобів математичного та загального призначення при написанні рефератів, курсових і дипломних робіт з методики навчання математики, підводилися підсумки участі студентів у науково-практичних конференціях та інших навчальних і практичних заходах. Було підтверджено ефективність наочно-демонстраційного методу, методу мозкового штурму, методу комп'ютерного моделювання, роботи у групах (парах).

Таким чином, у другому розділі представлено розв'язання 3-го (частково) та 4-го завдань.

У *третьому розділі «Експериментальна перевірка моделі формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності»* наведено основні етапи експериментальної роботи, завдання, зміст і результати педагогічного експерименту, описано їх статистичний аналіз.

Дослідно-експериментальна робота з визначення ефективності моделі формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності проводилася на основі розроблених критеріїв та показників. Зокрема, *особистісний критерій* характеризує психологічну складову сформованості у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, а також усвідомлення необхідності і доцільності використання засобів комп'ютерної візуалізації в освітньому процесі. Для нього показником стала «мотивація використовувати засоби комп'ютерної візуалізації». *Змістовий критерій* характеризує предметну складову сформованості у майбутніх учителів математики умінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, а тому показником обрано «обсяг знань». *Операційно-діяльнісний критерій*

характеризує технологічну складову сформованості у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності. Для нього передбачено два показники – «уміння моделювати» та «уміння використовувати комп'ютерний інструментарій». *Рефлексивний критерій* характеризує інформаційно-аналітичну складову сформованості у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, показником обрано «здатність до самовдосконалення».

Сформованість умінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності нами досліджувалася на чотирьох рівнях: *пасивний* (характеризується низькою мотивацією до використання технологій візуалізації у професійній діяльності і творчій самореалізації; відсутністю умінь моделювати навчальний матеріал; елементарною теоретичною і технологічною підготовкою щодо впровадження засобів комп'ютерної візуалізації у навчальний процес; фрагментарною здатністю до аналізу і самоаналізу діяльності суб'єктів навчального процесу; відсутністю бажання до впровадження засобів комп'ютерної візуалізації у власну професійну діяльність), *репродуктивний* (характеризується обмеженим інтересом до технологій візуалізації та до використання засобів комп'ютерної візуалізації, частковими уміннями моделювати, ситуативними бажанням впроваджувати інструментарій засобів комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності та потребою у додатковій мотивації, відсутністю адекватного зіставлення застосування засобів комп'ютерної візуалізації, що відповідають меті та завданням уроку, невпевненістю у доцільності застосування деякого засобу комп'ютерної візуалізації та його інструментарію), *продуктивний* (характеризується усвідомленістю спонукальних мотивів до оволодіння засобами комп'ютерної візуалізації і творчої самореалізації, достатньою теоретичною, предметною та технологічною підготовкою у сфері впровадження засобів комп'ютерної візуалізації, достатнім рівнем сформованості професійних якостей учителя до організації навчання з використанням засобів комп'ютерної візуалізації, достатнім володінням предметних знань у галузі інформатико-математичної освіти, як правило системним використанням засобів комп'ютерної візуалізації та візуальних моделей знань, але недостатньо виявленою педагогічною рефлексією), *креативний* (характеризується усвідомленою й аргументованою мотивацією щодо використання візуальних моделей знань, засобів комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності та щодо творчої самореалізації, ґрунтовною теоретичною, предметною та технологічною підготовкою у галузі математичної освіти й засобів комп'ютерної візуалізації, здатністю критично оцінити наявний інструментарій у контексті обраних форм і методів навчання, сформованим відчуттям внутрішньої готовності використовувати засоби комп'ютерної візуалізації та створювати власні візуальні моделі знань, усвідомленням потреби у постійному аналізі розвитку таких засобів та технологій їх використання).

Моделювання процесу формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності передбачало удосконалення навчальних планів підготовки вчителів математики через упровадження спецкурсу «Візуалізація та її використання у професійній діяльності вчителя» обсягом 3 кредити (90 годин, з них 30 годин аудиторних), який

складається з двох модулів і вивчається на четвертому курсі. Перший модуль присвячено вивченню офісних програм, програм для реалізації майндмепінгу, середовищ інфографіки, а також програм динамічної математики і покликаний ознайомити майбутніх учителів математики зі спеціалізованим програмним забезпеченням в галузі візуалізації та сформуванню умінь розробляти візуальні моделі знань. Другий модуль присвячено методичним особливостям використання моделей знань у навчальному процесі.

Для оцінки показників сформованості вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації використано методику В. Г. Каташева дослідження мотивації для показника О1 («Мотивація використовувати засоби комп'ютерної візуалізації») особистісного критерію; критерій Стьюдента оцінки середніх для визначення показників З1 («Обсяг знань») змістового критерію, Д1 («Уміння моделювати») та Д2 («Уміння використовувати комп'ютерний інструментарій») операційно-діяльнісного критерію, методику Л. В. Бережної для діагностики рівня самовдосконалення у професійно-педагогічній діяльності за показником Р1 («Здатність до самовдосконалення») рефлексивного критерію.

За результатами педагогічного експерименту підтверджено, що впровадження моделі формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності позитивно впливає на кількісні зміни в обраних показниках. Загальну динаміку за кожним показником наведено у табл. 1 та підтверджено статистично на рівні значущості 0,05.

Позитивна динаміка визначилась у зростанні показника «Мотивація використовувати засоби комп'ютерної візуалізації» психологічної складової особистісного критерію (для креативного рівня збільшилася в КГ на 4,12%, в ЕГ – на 11,97%). Зросли показники змістового критерію предметної складової за показником «Обсяг знань»: майбутні вчителі математики продемонстрували відповідні знання про інструментарій засобів комп'ютерної візуалізації та їх класифікацію (кількість студентів з продуктивним рівнем збільшилася в КГ на 10,74%, у ЕГ – на 10,56%; кількість студентів з пасивним рівнем сформованості вмінь зменшилася в обох групах, причому у КГ на 24,78%, у ЕГ – на 26,76%).

Зросли показники «Уміння моделювати» та «Уміння використовувати комп'ютерний інструментарій» операційно-діяльнісного критерію технологічної складової: майбутні вчителі математики виявили бажання, самостійність, креативність при створенні візуальних моделей знань (кількість студентів з продуктивним рівнем для показника «Уміння моделювати» збільшилася в КГ на 9,92%, а в ЕГ – на 9,16%; за показником «Уміння використовувати комп'ютерний інструментарій» кількість студентів з креативним рівнем збільшилася в КГ на 4,13%, а в ЕГ – на 9,15%).

Для показника «Здатність до самовдосконалення» рефлексивного критерію встановлено, що після експерименту в ЕГ та КГ зросли показники характеристик особистості, котрі підтверджують прагнення до саморозвитку, самооцінки своїх якостей, самовдосконалення щодо використання засобів комп'ютерної візуалізації у власній професійній діяльності (кількість студентів з продуктивним рівнем збільшилася в КГ на 4,13%, а в ЕГ – на 11,26%).

**Динаміка рівнів сформованості вмінь використовувати ЗКВ майбутніх  
учителів математики в ЕГ і КГ (%)**

<i>Критерій та показник</i>	<i>Методика статистичної оцінки</i>	<i>Рівні сформованості</i>	<i>ЕГ</i>	<i>КГ</i>
<b>Особистісний (психологічна складова)</b>				
Мотивація використовувати ЗКВ	дослідження мотивації професійного навчання студентів за В. Г. Каташевим	- пасивний	-24,65	-12,35
		- репродуктивний	-2,1	1,66
		- продуктивний	14,79	6,6
		- креативний	11,97	4,12
<b>Змістовий (предметна складова)</b>				
Обсяг знань	критерій Ст'юдента оцінки середніх	- пасивний	-26,76	-24,78
		- репродуктивний	-9,15	11,57
		- продуктивний	10,56	10,74
		- креативний	7,05	2,47
<b>Операційно-діяльнісний (технологічна складова)</b>				
Уміння моделювати	критерій Ст'юдента оцінки середніх	- пасивний	-18,32	-23,97
		- репродуктивний	4,23	9,92
		- продуктивний	9,16	9,92
		- креативний	4,93	4,13
Уміння використовувати комп'ютерний інструментарій	критерій Ст'юдента оцінки середніх	- пасивний	-21,13	-23,97
		- репродуктивний	47,75	9,92
		- продуктивний	4,23	9,92
		- креативний	9,15	4,13
<b>Рефлексивний (інформаційно-аналітична складова)</b>				
Здатність до самовдосконалення	методика здатності до самовдосконалення за Л. Бережновою	- пасивний	-24,64	-16,52
		- репродуктивний	4,93	10,96
		- продуктивний	11,26	4,13
		- креативний	8,45	4,13

Статистичний аналіз динаміки усіх показників засвідчує успішність реалізації авторської моделі щодо формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати ЗКВ у професійній діяльності на рівні значущості 0,05.

Отже, у третьому розділі представлено розв'язання 3-го (повністю) і 5-го завдань.

### ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні здійснено теоретичне узагальнення й практичне розв'язання проблеми формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності. У процесі виконання дисертації було вирішено усі поставлені завдання й одержано такі основні **результати**:

– досліджено сучасний стан розробленості проблеми формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації;

- схарактеризовано уміння майбутніх учителів математики використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, визначено їх складові;
- уточнено критерії, показники та рівні сформованості вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації, описано методики їх визначення;
- розроблено і теоретично обґрунтовано модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності;
- експериментально перевірено ефективність упровадження авторської моделі.

Отримані результати теоретичного та експериментального дослідження дають підстави зробити такі **висновки**.

1. Запровадження інформаційних технологій в освітній процес закладів вищої освіти відповідає інноваційним процесам, які з метою модернізації системи освіти відбуваються сьогодні в Україні. Враховуючи: концепцію Нової української школи, де чітко зазначається про організацію нового освітнього середовища, яке потребує широкого використання інформаційних технологій, мультимедійних засобів навчання; поширення візуальних засобів комунікації та візуальних технологій; збільшення частки візуалів серед молодого покоління, – уміння візуалізувати навчальний матеріал стає одним із провідних у підготовці вчителя математики. Їх формування є актуальною педагогічною проблемою, розв'язання якої передбачає, у тому числі, формування вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації.

2. За результатами системного аналізу наукових досліджень схарактеризовано уміння використовувати засоби комп'ютерної візуалізації як здатність візуалізувати навчальний матеріал (поняття, об'єкти, моделі, їхні характеристики) у різних формах на основі інструментарію засобів комп'ютерної візуалізації (комп'ютерні програми, у яких розробниками передбачені можливості візуального представлення на екрані комп'ютера абстрактних об'єктів або процесів, їх моделей у компактній формі, за необхідності в різних ракурсах, у деталях, з можливістю демонстрації внутрішніх взаємозв'язків складових частин, у тому числі прихованих у реальному світі й розвитку).

Обґрунтовано, що уміння використовувати засоби комп'ютерної візуалізації мають розглядатися крізь призму чотирьох складових: психологічної (характеризує особисте ставлення майбутнього вчителя математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, бажання вивчати інструментарій різних засобів комп'ютерної візуалізації та навчати молодь його використовувати на уроках математики й у різних життєвих ситуаціях), предметної (передбачає наявність у майбутнього вчителя математики відповідних теоретичних інформатико-математичних знань, знань про засоби комп'ютерної візуалізації і характеризує здатність майбутнього вчителя математики здійснювати раціональний вибір серед усіх засобів комп'ютерної візуалізації, їх комп'ютерного інструментарію відповідно до навчальної теми, розумових здібностей учнів, обраних форм і методів навчання), технологічної (характеризує усвідомлення шляхів використання засобів комп'ютерної візуалізації математичного призначення під час розв'язування різних класів математичних задач та використання засобів комп'ютерної візуалізації загального призначення для візуалізації навчального матеріалу відповідно до поставленої мети уроку) та інформаційно-аналітичної (характеризує здатність майбутнього вчителя



математики до самовдосконалення щодо впровадження засобів комп'ютерної візуалізації у власну практику та практику колег, робити відповідні висновки).

3. Визначено критерії і показники, за якими досліджено сформованість у майбутніх учителів математики вмінь використовувати ЗКВ у професійній діяльності: особистісний критерій характеризується показником «Мотивація використовувати ЗКВ», змістовий критерій – «Обсяг знань», операційно-діяльнісний – показниками «Уміння моделювати» та «Уміння використовувати комп'ютерний інструментарій», рефлексивний критерій – «Здатність до самовдосконалення». Названі критерії характеризують чотири рівні сформованості у майбутніх учителів математики вмінь використовувати ЗКВ у професійній діяльності – пасивний, репродуктивний, продуктивний і креативний.

4. Розроблено й науково обгрунтовано модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, яка базується на системному, діяльнісному, компетентнісному, інформаційному, синергетичному підходах, загальнодидактичних принципах науковості, доступності, наступності, навчання упродовж усього життя та специфічних принципах когнітивної візуалізації, інтеграції інформатико-математичних знань, орієнтації на доцільне використання засобів комп'ютерної візуалізації, активного використання візуальних моделей знань, професійної мотивації; передбачає використання форм (лекції-візуалізації, лекції-консультації, скрайбінг-презентації, практичні, лабораторні заняття, конференції, виконання самостійних та індивідуальних робіт), методів (наочно-демонстраційний, комп'ютерного моделювання, мозкового штурму, робота в групах, парах), засобів (загальні, технічні, ресурси мережі Інтернет, засоби комп'ютерної візуалізації математичного та загального призначення) та описує рівні сформованості вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації на основі критеріїв (особистісний, змістовий, операційно-діяльнісний, рефлексивний) та показників (мотивація використовувати засоби комп'ютерної візуалізації, обсяг знань, уміння моделювати, уміння використовувати комп'ютерний інструментарій, здатність до самовдосконалення).

5. Статистичний аналіз результатів педагогічного експерименту на рівні значущості 0,05 підтвердив ефективність розробленої моделі формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності. Найкращу динаміку підтверджено на рівнях пасивному (зменшився) і креативному (збільшився) за показниками «Мотивація використовувати засоби комп'ютерної візуалізації», «Обсяг знань» та «Уміння використовувати комп'ютерний інструментарій», що означає умотивованість майбутніх учителів математики використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, розширення знань про засоби комп'ютерної візуалізації та їх інструментарій, а також уміння їх застосовувати при створенні візуальних моделей знань. За результатами експерименту у ЕГ статистично підтверджено кращий результат щодо сформованості прагнень до саморозвитку і самовдосконалення у власній професійній діяльності.

Проведене дослідження не претендує на остаточне вирішення проблеми формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати ЗКВ.

Подальших наукових пошуків потребує: проблема формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації в умовах функціонування відкритої, неформальної та інформальної освіти, в умовах використання відкритих освітніх ресурсів; розвиток професійних компетентностей учителя засобами комп'ютерної візуалізації тощо.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у наукових фахових виданнях України*

1. Білошапка Н. М. Візуалізація як провідна ідея сучасного навчального процесу в умовах інформатизації світу. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький*, 2017. Вип. 159. С. 167-173.

2. Білошапка Н. М. Критерії та рівні сформованості вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності вчителя. *Нові технології навчання: збірник наукових праць*. Київ, 2018. Вип. 91. С. 6-15.

3. Білошапка Н. М. Модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки*. Хмельницький, 2018. № 2 (13). С. 55-67.

4. Білошапка Н. М. Спецкурс з формування в майбутніх учителів математики вмінь візуалізувати навчальний матеріал. *Збірник наукових праць «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми»*. Вінниця, 2018. Вип. 50. С. 131-137.

5. Білошапка Н. М. Методологічні підходи до формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності. *Збірник наукових праць «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми»*. Вінниця, 2018. Вип. 51. С. 443-448.

6. Білошапка Н. М. Використання засобів комп'ютерної візуалізації при формуванні інтелектуально-графічної культури майбутнього фахівця *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми, 2018. № 4 (78). С. 11-21.

7. Семеніхіна О. В., Білошапка Н. М. Про використання вчителями математики засобів комп'ютерної візуалізації. *Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наукових праць*. Харків, 2018. № 1 (87). С. 289-301.

8. Білошапка Н. М. Уміння використовувати засоби комп'ютерної візуалізації вчителем математики у професійній діяльності. *Фізико-математична освіта*. Суми, 2018. Вип. 1 (15). Ч. 2. С. 15-18.

*Опубліковані праці апробаційного характеру*

9. Білошапка Н. М. Візуалізація як інноваційний тренд у підготовці вчителя. *Професійна педагогіка і андрагогіка: актуальні питання, досягнення та інновації: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кривий Ріг, 20-21 листопада 2017 р.)*. Кривий Ріг, 2017. С. 217-219.

10. Білошапка Н. М. Про результати педагогічного експерименту використання технологій візуалізації в навчальному процесі. Тези доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні

*інформаційні технології в освіті та науці*», присвяченої 10-ій річниці функціонування Інтернет-порталу E-OLYMP (м. Житомир, 09-10 листопада 2017 р.). Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2017. Вип. 5. С. 185-188.

11. Білошапка Н. М. До питання про використання інтелект-карт у професійній діяльності вчителя математики. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2017)*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Суми, 7-8 грудня 2017 р.). Суми: ФОП Цьома С. П., 2017. Ч. 1. С. 144-147.

12. Білошапка Н. М. До питання про технології комп'ютерної візуалізації. *Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та праві*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 19-20 квітня 2018 р.). Київ: Видавничий центр КНУКіМ, 2018. С. 264-267.

13. Білошапка Н. М. Скрайбінг як технологія візуалізації навчального матеріалу в роботі вчителя. *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті*: збірник матеріалів VI - ї Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції (м. Кропивницький, 19-20 квітня 2018 р.). Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. С. 31-33.

14. Білошапка Н. М. Когнітивний підхід як основа формування у майбутніх учителів математики вмінь візуалізувати навчальний матеріал. *Академічна культура дослідника в освітньому просторі*: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції (м. Суми, 17 травня 2018 р.). Суми, 2018. С. 201-204.

15. Семеніхіна О. В., Безуглий Д. С., Білошапка Н. М., Стома В. М. Використання засобів комп'ютерної візуалізації як шлях модернізації професійної освіти України. *International scientific conference «Modernization of educational system: world trends and national peculiarities»* (Kaunas, february 23<sup>rd</sup>, 2018). Kaunas, Lithuania, 2018. С. 51-54.

16. Семенихіна Е. В., Белошапка Н. Н. К вопросу о формировании у будущих учителей умений визуализировать учебный материал. *Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам*: материалы X Юбилейной Междунар. науч.-практ. интернет-конф. (Беларусь, Мозырь, 27-30 марта 2018 г.). Мозырь, 2018. С. 73-75.

17. Білошапка Н. М. Про методичну підготовку вчителя математики при формуванні у нього умінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації. *Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики*: зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 30 травня – 1 червня 2018 р.). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. С. 136-139.

18. Білошапка Н. М. Про використання технологій і засобів візуалізації у професійній діяльності вчителя математики. *Теоретико-практичні проблеми використання математичних методів та комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті та науці*: зб. матеріалів II Всеукраїнської конференції (м. Київ, 28 березня 2018 р.). Київ, 2018. С. 14-18.

19. Білошапка Н. М. Інфографіка як інноваційна технологія подання навчального матеріалу. *Актуальні аспекти фундаменталізації математичної підготовки в сучасних вищих навчальних закладах: погляд студентів і молодих*

*вчених: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених (м. Харків, 12-13 квітня 2018 р.). Харків, 2018. С. 106-110.*

*Опубліковані наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації*

20. Семеніхіна О. В., Безуглий Д. С., Білошапка Н. М. Візуалізація та її використання у професійній діяльності вчителя: навч. посіб. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2018. 156 с.

### АНОТАЦІЇ

**Білошапка Н. М. Формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». – Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Суми, 2018.

У дисертаційному дослідженні розкрито теоретичні засади формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, обґрунтовано й експериментально перевірено модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності.

Розкрито сутність (здатність візуалізувати навчальний матеріал (поняття, об'єкти, моделі, їхні характеристики) у різний спосіб, у різних формах на основі інструментарію засобів комп'ютерної візуалізації) і структуру (психологічна, предметна, технологічна, інформаційно-аналітична складові) вмінь у майбутніх учителів математики використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності.

Розроблена модель формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності містить три взаємопов'язані блоки (концептуальний, процесуальний та оцінний), базується на системному, діяльнісному, компетентнісному, інформаційному, синергетичному підходах і специфічних принципах: когнітивної візуалізації, інтеграції інформатико-математичних знань, орієнтації на доцільне використання ЗКВ, активного використання ВМЗ, професійної мотивації.

**Ключові слова:** засоби комп'ютерної візуалізації, уміння використовувати засоби комп'ютерної візуалізації, формування вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації, професійна підготовка, професійна підготовка вчителя математики.

**Белошапка Н. Н. Формирование у будущих учителей математики умений использовать средства компьютерной визуализации в профессиональной деятельности.** – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук (доктора философии) по специальности 13.00.04 «Теория и методика

профессионального образования». – Сумский государственный педагогический университет имени А. С. Макаренко, Сумы, 2018.

В диссертационном исследовании раскрыты теоретические основы формирования у будущих учителей математики умений использовать средства компьютерной визуализации в профессиональной деятельности, обоснованы и экспериментально проверена модель формирования у будущих учителей математики умений использовать средства компьютерной визуализации в профессиональной деятельности.

Раскрыта сущность (способность визуализировать учебный материал (понятие, объекты, модели, их характеристики) различными способами, в различных формах на основе инструментария средств компьютерной визуализации) и структуру (психологическая, предметная, технологическая, информационно-аналитическая составляющие) умений у будущих учителей математики использовать средства компьютерной визуализации в профессиональной деятельности.

Разработана модель формирования у будущих учителей математики умений использовать средства компьютерной визуализации в профессиональной деятельности включает три взаимосвязанных блока (концептуальный, процессуальный и оценочный), базируется на системном, деятельностном, компетентностном, информационном, синергетическом подходах и специфических принципах: когнитивной визуализации, интеграции информатико-математических знаний, ориентации на целесообразное использование средств компьютерной визуализации, активного использования визуальных моделей знаний, профессиональной мотивации.

**Ключевые слова:** средства компьютерной визуализации, умение использовать средства компьютерной визуализации, формирования умений использовать средства компьютерной визуализации, профессиональная подготовка, профессиональная подготовка учителя математики.

**Biloshapka N. M. Formation skills in future mathematics teachers to use means of computer visualization in professional activity.** Qualification scientific work published in manuscript form.

The thesis on competition of a scientific degree of the candidate of pedagogical sciences (PhD) on a specialty 13.00.04 «Theory and methods of professional education». – Sumy state pedagogical University named after A.S. Makarenko, Sumy, 2018.

The thesis is devoted to the problem of formation of future mathematics teachers' skills to use computer visualization tools in professional activities. The current state of the problem development of formation of future mathematics teachers' skills to use computer visualization tools was analysed; the presence of contradictions process was revealed between the level of development and distribution of modern computer visualization tools and the lack of efficiency of their implementation in the educational; between the demands of the information society to the preparation of mathematics teachers in accordance with the level of information technologies development and the lack of effective models of such training, stipulate for the use of mathematics teachers of computer visualization tools in the professional activities; between the available computer visualization tools for the

realization of professional activity of a mathematics teacher and a lack of theoretical and methodological works on formation of skills to use them.

Analysis of scientific sources allowed us to characterize the notion “ability to use computer visualization tools” as the ability to visualize educational material (notions, objects, models, their characteristics) in various forms on the basis of computer visualization tools. These skills are to be considered through the prism of four components: *psychological* (characterizes the attitude of the future teacher of mathematics to the use computer visualization in professional activities), *subject* (assumes the possession of relevant theoretical computer-mathematical knowledge by the future mathematics teacher, as well as knowledge about the classification of computer visualization tools of mathematical as well as general purpose), *technological* (characterizes the awareness of the ways to use computer visualization tools for mathematical purposes during the solution of various classes of mathematical problems and the use of computer visualization tools for general-purpose visualization of educational material according to the aim of the lesson), *information and analytical* (characterizes the ability of the future teacher of mathematics to self-analysis and self-improvement with the implementation of computer visualization tools).

The methodological basis of the study as the relationship and interaction of different scientific approaches was defined and argued, among which the attention is focused on the system, activity, competence, information and synergetic.

It was identified the general didactic (scientism, availability, continuity, lifelong learning) and specific principles of learning (cognitive visualization, integration of information and mathematical knowledge, orientation on the appropriate use of computer visualization tools in teaching mathematics, active use of visual models of knowledge, professional motivation) of formation of future mathematics teachers’ skills to use computer visualization tools in professional activities.

The model of formation of future mathematics teachers’ skills to use computer visualization tools in professional activities involves the use of forms (lectures-visualizations, lectures-consultations, scribing-presentations, practical classes, laboratory classes, conferences, independent and individual works), methods (visual demonstration, computer modelling, brainstorming, working in groups or pairs), learning tools (general, technical, Internet resources, CVT of mathematical and general purpose).

Analysis of the results of the pedagogical experiment, which took place in two stages (ascertaining and forming), confirmed the effectiveness of the proposed model of formation of future mathematics teachers’ skills to use computer visualization in professional activities, which was confirmed statistically at the level of significance 0.05.

Theoretical principles and practical experience can be used in the system of professional training of students of institutions of higher pedagogical education and continuous postgraduate education of pedagogical workers in the teaching of normative and divergent disciplines and courses of informatics-mathematical direction in the preparation of the qualification works, methodical manuals and recommendations on courses of qualification improvement of mathematics teachers in secondary schools.

**Key words:** professional training, future mathematics teacher, computer visualization tools, ability to use computer visualization tools, skills formation, skills formation model.