

Майя Ковальчук,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри дизайну,
Київський національний університет технологій й дизайну,
ORCID ID 0000-0001-7273-5872,
synyhka_mo@ukr.net

Олена Королюк,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
ORCID ID 0000-0001-7273-5872,
synyhka_mo@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІА ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

У статті проаналізовано сутність й особливості використання мультимедійних технологій у процесі підготовки майбутніх учителів. Авторами пропонується комплекс заходів, спрямованих на формування математичних компетентностей та розвитку готовності застосовувати мультимедійні технології у майбутній професійній діяльності. Поетапно описаний процес реалізації пропонованої методики (організаційно-мотиваційний, пізнавально-діяльнісний, практико-узагальнювальний), для відстеження процесу розвитку готовності використовувати мультимедійні технології у майбутній професійній діяльності та формування математичних компетентностей. Особлива увага приділяється вивченню процесу формування математичної компетентності у майбутніх фахівців під час проведення різних видів навчальних занять і самостійної підготовки студентів. Авторами акцентовано на основних напрямках реалізації процесу формування математичних компетентностей у майбутніх учителів, шляхом застосування мультимедійних засобів під час навчання у ВНЗ. Головна увага приділена характеристиці навчального процесу, що був організований таким чином, що саме навчання студентів мало відбуватися із застосуванням у навчальному процесі мультимедійних лекцій, практичних і лабораторних занять, організованих за мультимедійними технологіями.

Ключові слова: мультимедіа, мультимедійні технології, математична компетентність.

Майя Ковальчук, Елена Королюк. Особенности использования мультимедиа как средства формирования математической компетентности

В статье проанализированы сущность и особенности использования мультимедийных технологий в процессе подготовки будущих учителей. Авторами предлагается комплекс мер, направленных на формирование математических компетенций и развития готовности применять мультимедийные технологии в будущей профессиональной деятельности. Поэтапно описан процесс реализации предлагаемой методики (организационно-мотивационный, познавательностно-деятельностный, практико-обобщающий), для отслеживания процесса развития готовности использовать мультимедийные технологии в будущей профессиональной деятельности и формирования математических компетенций. Особое внимание уделяется изучению процесса формирования математической компетентности у будущих специалистов во время проведения различных видов учебных занятий и самостоятельной подготовки студентов. Авторами акцентировано на основных направлениях реализации процесса формирования математических компетентностей у будущих учителей, путем применения мультимедийных средств при обучении в вузе. Главное внимание уделено характеристике учебного процесса, который был организован таким образом, что само обучение студентов должно происходить с применением в учебном процессе мультимедийных лекций, практических и лабораторных занятий, организованных по мультимедийным технологиям.

Ключевые слова: мультимедиа, мультимедийные технологии, математическая компетентность.

Maiya Kovalchuk, Elena Korolyuk. Features of using multimedia as a means of formation of mathematical competences

The article analyzes the nature and peculiarities of the use of multimedia technologies in the process of preparing future hustlers. The authors propose a set of measures aimed at the formation of mathematical competences and the development of the readiness to use multimedia technologies in the future professional activity. The process of implementation of the proposed methodology (organizational-motivational, cognitive-activity, practice-generalizing) is described in stages, to track the process of developing the readiness to use multimedia technologies in future professional activity and the formation of mathematical competences. Particular attention is paid to the study of the process of forming mathematical competence in future specialists during the various types of training and independent preparation of students. The authors focus on the main directions of realization of the process of formation of mathematical competences in future teachers, through the use of multimedia tools during their studies at universities. The main attention is paid to the characteristics of the educational process, which was organized in such a way that the students' education should take place with the use of multimedia lectures, practical and laboratory classes organized by multimedia technologies in the educational process.

Key words: *multimedia, multimedia technologies, mathematical competence.*

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями. За умов широкого та інтенсивного використання засобів сучасної комп'ютерної техніки у навчальному процесі особливого значення набуває проблема якісної підготовки випускників педагогічних університетів у зв'язку з їх майбутньою багатофункціональною діяльністю. Заклади вищої освіти України мають готувати фахівців, які б могли у своїй майбутній педагогічній діяльності поєднувати глибокі теоретичні знання і практичну підготовку з постійно зростаючими вимогами інформаційного суспільства. Відтак, ІКТ, персональний комп'ютер як основний засіб функціонування в інформатизованому суспільстві нині стає одним із обов'язкових і необхідних засобів професійної діяльності вчителя. Попри чинні вимоги до володіння традиційними технологіями навчання сучасна доба вимагає від педагога вміння органічно поєднувати традиційні навчальні впливи з мультимедійними засобами. Виникає проблема необхідності модернізації процесу навчання учителів у вищих педагогічних навчальних закладах, з метою формування їх готовності до застосування мультимедійних засобів в їх майбутню педагогічну діяльність.

Аналіз основних досліджень і публікацій із зазначеної проблеми. Різні аспекти проблеми професійної підготовки майбутніх учителів та теоретико-методологічні засади їхнього становлення знайшли своє відображення в науковому доробку вітчизняних учених-педагогів, а саме: сучасні тенденції розвитку педагогічної теорії та практики (Г. Васянович, С. Вітвицька, В. Кремень); індивідуалізації та диференціації навчання (Ю. Бабанський, З. Слєпкань, І. Унт); моделювання педагогічних процесів (В. Беспалько, Р. Габдрєєв, О. Дубасенюк); інформаційна культура педагогів (Т. Демиденко, А. Коломієць, М. Жалдак); перспективи та проблеми застосування мультимедійних засобів навчання у вищих навчальних закладах (О. Бондаренко, В. Заболотний, В. Імбер).

Однак, теоретичний аналіз і вивчення досвіду підготовки майбутніх учителів дозволив виявити ряд суперечностей, які об'єктивно існують у навчальному процесі вишів: між соціальним замовленням і рівнем підготовки випускника; між традиційною організацією самостійної роботи та потребами в спеціалістах, які творчо мислять, готові до інноваційної діяльності; між зростанням обсягу навчального матеріалу з природничо-математичних дисциплін в умовах зменшення кількості академічних годин і недостатнім рівнем сформованості в студентів умінь і навичок самостійної роботи. Подолання цих протиріч зумовлює потребу запровадження в процес вивчення дисциплін природничо-математичного циклу якісно нової моделі освіти, яка б сприяла прогресивним змінам у професійній підготовці, та забезпечення педагогічних умов її реалізації.

Мета статті полягає у розкритті особливостей використання мультимедіа як засобу формування математичних компетентностей у студентів.

Основним елементом змістовного блоку розробленої моделі стали навчальні дисципліни «Методика використання комп'ютерної техніки при викладанні предметів шкільного курсу», «Педагогічні технології у початковій школі» та спецсеминар «Комп'ютерні технології у роботі з дітьми дошкільного та молодшого шкільного віку», які викладалися в усіх ВНЗ, які брали участь в експериментальній роботі. Окрім того, спрямованість на застосування мультимедійних навчальних систем мали лекції з дисциплін професійно-практичного циклу «Методика навчання математики у початковій школі», «Методика викладання педагогіки», «Інноваційні технології навчання математики у початковій школі»; завдання педагогічної практики також були орієнтовані на застосування

студентами мультимедійних технологій [1].

На формувальному етапі експериментального дослідження не лише реалізовувалася розроблена нами методика, а й відстежувався сам процес, характер розвитку основних компонентів готовності. Суттєвою була робота щодо виявлення та теоретичного обґрунтування істотних зв'язків між перетвореннями в змісті та способах організації професійно-педагогічного навчання і результатами навчально-методичної роботи студентів – майбутніх учителів, динамікою формування їх фахових знань і умінь із застосування мультимедійних навчальних систем у шкільному навчальному процесі на кожному етапі навчання.

За проміжними результатами експерименту оцінювалась його ефективність, здійснювалася необхідна корекція, узагальнювався експериментальний матеріал, проводився порівняльний аналіз експериментальних і контрольних груп, формулювалися висновки.

Реалізація розробленої методики передбачала три етапи: організаційно-мотиваційний, пізнавально-діяльнісний, практико-узагальнювальний.

Ефективність підготовки майбутніх учителів до застосування мультимедійних навчальних систем у школі зумовлена продуманою організацією освітнього процесу до виконання цієї роботи. У зв'язку з цим на *організаційно-мотиваційному етапі* для викладачів вищих педагогічних навчальних закладів, які брали участь в експерименті, проводилися тренінги-заняття-консультації, на яких розглядалися актуальні проблеми організації науково-методичного процесу навчання студентів із використанням мультимедійної технології та її роль і місце у підготовці сучасного вчителя початкових класів.

Проведенню формувального етапу експерименту передувала певна методична та організаційна робота: розробка робочих планів і текстів навчальних занять; знайомство з викладачами ВНЗ та обговорення організаційних умов роботи; інструктаж викладачів ВНЗ щодо особливостей роботи за нашою моделлю.

Учасники експериментальної роботи були не лише ознайомлені з методикою, а й забезпечені відповідним методичним матеріалом. Так, було розроблено систему занять з педагогіки і фахових методик, які знайшли своє відображення у статтях автора в періодичних виданнях, фахових наукових збірниках, навчально-методичних посібниках «Мультимедійні технології в системі професійної діяльності майбутніх вихователів ДНЗ та вчителів» [3] та «Комп'ютерні технології у роботі із дітьми дошкільного та молодшого шкільного віку» [2], колективній монографії «Професійно-педагогічна освіта: становлення і розвиток педагогічного знання» [6, с. 418-439], посібниках у співавторстві з Н. Рудницькою «Педагогічні технології у початковій школі» [5] та «Інноваційні технології викладання математики у початковій школі» [4].

При проведенні роботи на *пізнавально-діяльнісному етапі* експерименту в зазначені вище навчальні заклади було надіслано всі друковані матеріали і надано консультації щодо їх використання. У процесі проведення експериментальної роботи здійснювався зворотний зв'язок із викладачами, надавалися поради, проводилися консультації.

На цьому етапі педагогічного експерименту нами здійснювалося планомірне, безперервне й узгоджене впровадження заходів відповідно до розробленої моделі. З урахуванням визначених критеріїв експериментальний вплив спрямовувався на кожний із компонентів процесу підготовки в експериментальних групах. Вносилися необхідні зміни і доповнення у зміст та організацію навчання, вирішувались організаційні питання.

Вивчення процесу формування математичної компетентності у майбутніх фахівців та її результативності відбувалося під час проведення різних видів навчальних занять і самостійної підготовки студентів.

Усне опитування викладачів і студентів включало індивідуальні та групові бесіди. Усього було опитано понад 200 осіб. Під час бесід уточнювався рівень знань, навичок і вмінь у сфері мультимедійних технологій.

Контроль за ходом дослідно-експериментальної роботи здійснювався в процесі спостережень за діяльністю викладачів і студентів експериментальних та контрольних груп, бесід з керівництвом кафедр, представниками навчальних відділів за підсумками семестрів навчання і навчального року.

Важливими ознаками впроваджуваної моделі як системного утворення були наступність і перспективність організаційно-змістового і науково-методичного забезпечення; взаємозв'язок між системними компонентами; постійний вплив на комплексне засвоєння матеріалу; поетапний характер управління процесом діяльності всієї навчальної системи.

Метою формування мотиваційної й цільової сфери у змісті діяльності студентів щодо формування математичних компетентностей була активізація процесу самопізнання майбутнього

вчителя, усвідомлення ним значення застосування мультимедійних технологій у професійній діяльності.

На пізнавально-діяльнісному етапі важливими стали педагогічні дисципліни, зокрема «Педагогіка», «Дидактика», «Основи педагогічної майстерності», «Історія педагогіки». У процесі викладання цих дисциплін викладачами розроблялися і застосовувалися мультимедійні технології: мультимедійні лекції, тестові програми, мультимедійні проекти.

Названі навчальні дисципліни на формувальному етапі експерименту виконали інформаційно-аналітичну функцію щодо змісту підготовки майбутнього вчителя до застосування мультимедійної технології. Разом з тим, у студентів актуалізувалося значення професійного потенціалу сучасного вчителя, педагогічний аналіз дав змогу усвідомити необхідність пошуку нових, ефективних технологій, які б дали змогу розв'язати низку педагогічних проблем, пов'язаних з процесом навчання, індивідуальним підходом до учня, роботою з відстаючими учнями тощо.

Практико-узагальнювальний етап характеризувався системним оволодінням майбутніми педагогами знаннями про сутність мультимедійних технологій, особливості їх застосування, організацію роботи на уроках, урахування вікових особливостей учнів різного віку під час застосування мультимедіа, можливості використання мультимедійної технології з урахуванням особливостей навчальних предметів сучасної школи.

На цьому етапі відбувалося формування творчого ставлення до практичної діяльності вчителя щодо застосування мультимедійних навчальних систем, активізувалося бажання до інноваційної діяльності. Мета нашого експерименту досягалась використанням у навчальному процесі ступеневої підготовки майбутнього вчителя таких навчальних курсів: «Методика застосування комп'ютерної техніки при викладанні предметів шкільного курсу», «Методика навчання рідної мови і читання»; «Методика навчання природознавства»; «Методика навчання математики у початковій школі»; «Теорія та технології в методиці викладання освітньої галузі «Мова»»; «Теорія та технології в методиці викладання освітньої галузі «Математика»»; «Теорія та технології в методиці викладання освітньої галузі «Природознавство»»; «Педагогічна практика» (для студентів кваліфікаційного рівня «спеціаліст»); «Інноваційні технології викладання математики у початковій школі»; «Методика викладання педагогіки», «Педагогічна практика» (для студентів кваліфікаційного рівня «магістр»).

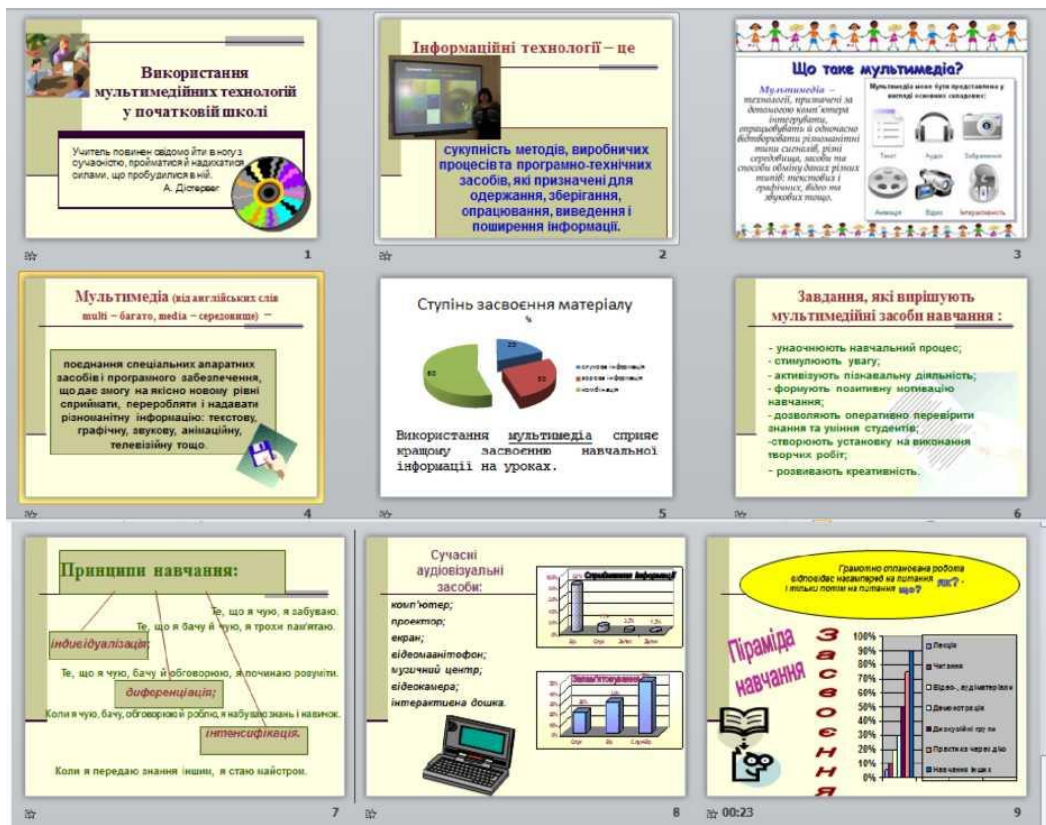


Рис. 1. Фрагмент лекційного заняття з навчальної дисципліни «Інноваційні технології викладання математики у початковій школі» (Лектор: Н. Ю. Рудницька – кандидат педагогічних наук, доцент)

Реалізація процесу формування математичних компетентностей у майбутніх учителів, шляхом застосування мультимедійних засобів відбувалася під час навчання у ВНЗ. Навчальна робота була організована таким чином, що саме вивчення зазначених предметів або курсів відбувалося із застосуванням у навчальному процесі мультимедійних лекцій (рис. 1), практичних і лабораторних занять, організованих за мультимедійними технологіями. Але це не означало тотального застосування викладачами мультимедіа під час занять. Навчальна робота в експериментальних групах ретельно планувалася: складався тематичний план щодо вивчення певного предмету; під відповідну тему підбиралися відповідні мультимедійні засоби навчання; під час навчання викладач керував ходом заняття, спрямовував у правильне русло роботу студентів відповідно до методики роботи за мультимедійними технологіями.

Таким чином, використання мультимедійних засобів у навчальному процесі дозволяє змінити характер навчально-пізнавальної діяльності студентів, активізувати їхню самостійну роботу з різними електронними засобами навчального призначення. Найбільш ефективним є застосування мультимедіа в процесі формування математичних компетентностей є оволодіння студентами первинними знаннями з дисциплін, а також відпрацювання навичок та вмінь, необхідних для професійної діяльності. Цей етап знайшов своє відображення у нашій методиці у педагогічній практиці.

Для перевірки готовності студентів до застосування мультимедійної технології у виробничих умовах, та визначення рівня сформованості математичної компетентності, під час навчального процесу було проведено творчі контрольні роботи, які вмщували по чотири завдання, з допомогою яких перевірялися початковий, середній, достатній і високий рівні сформованості.

Ці контрольні роботи були проведені методистами з математики.

Надамо один із варіантів такої роботи.

1. Який зміст Ви вкладаєте в поняття «мультимедійне навчання»?

2. Скористайтесь календарним плануванням «1-й клас. Математика». Які мультимедійні засоби доцільно використати при вивченні теми «Вправи і задачі на засвоєння таблиць додавання і віднімання числа 1. Складання та розв'язування задач на знаходження суми і остачі. Повторення складу чисел 9 і 10. Вимірювання довжини відрізка»?

3. Скористайтесь календарним плануванням. Складіть фрагмент уроку з математики (4-й клас) з теми № 35 «Дія додавання. Закони додавання» (контроль, корекція та закріплення знань учнів) із застосуванням мультимедійної технології навчання. Прокоментуйте доцільність запропонованих Вами мультимедійних засобів навчання.

4. Розробити мультимедійну інструкцію до теми «Дія додавання. Закони додавання».

Аналіз відповідей студентів на запитання творчих контрольних робіт свідчить про те, що знання про мультимедійну технологію, її застосування і саму методику організації мультимедійного навчання студенти засвоїли (рис. 2). Найкращі показники ми отримали у відповідях на перше запитання, в сумі початковий рівень підготовки дав нам показник у 30,3%. Зазначимо також, що на середньому рівні кількість правильних відповідей дещо нижча – 26,9%. Ще нижча вона на достатньому та високому рівнях: відповідно – 24,1 % та 18,8%.



Рис. 2. Фрагмент виконаного завдання студентами

У результаті проведеної роботи було виявлено, що частина студентів, які отримали хороші показники на початковому рівні, засвоївши теоретичний матеріал, відчують утруднення у його застосуванні під час практичної діяльності у процесі виконання практичних завдань і розробки фрагментів уроків. Таким студентам надавалися рекомендація додатково опрацювати теоретичний матеріал і паралельно призначалися консультації з викладачем.

На практико-узагальнювальному етапі експериментальної роботи (3-5 курси навчання) відбувалося формування у майбутніх учителів початкових класів установки на розвиток

математичної компетентності шляхом застосовування мультимедіа під час педагогічних практик (виробничої практики бакалаврів і виробничої практики спеціалістів).

У такий спосіб студенти експериментальних груп мали можливість самостійно моделювати свою поведінку та діяльність, приймати рішення, діяти за внутрішнім переконанням, нести відповідальність за свої вчинки, набуваючи, таким чином, власного досвіду свідомого застосування мультимедіа у навчальному процесі.

Через введення змісту обраної проблеми дослідження в навчальний процес педагогічної практики забезпечувалися умови саморозвитку майбутніх учителів, вільного вибору ними виду мультимедіа, закріплення навичок застосування мультимедіа, що сприяють збагаченню досвіду студентів у сфері застосування мультимедіа на заняттях з молодшими школярами.

Використовувалися такі методи: моделювання ситуацій, мозковий штурм, створення ситуації успіху, доручення, спостереження та спеціальні: структуризація мультимедійно-педагогічної інформації, створення портфоліо, аналіз досвіду роботи вчителів із застосування мультимедіа. Форми: тренінги, практикуми, майстер-класи, практична робота, складання сценарію заняття, проведення заняття із застосуванням мультимедіа; обговорення та взаємоаналіз уроків.

Під час практико-узагальнювального етапу експерименту майбутні учителі особисто оволодівали вміннями та навичками застосування мультимедіа у цілому. З цією метою використовували такі форми роботи, як практикум із збагачення мультимедійного досвіду, проводилися майстер-класи зі створення мультимедійних навчальних програм, мультимедійних електронних посібників, комп'ютерних тренажерів і тестів.

На цьому етапі формувального експерименту перевага надавалася самостійній роботі студентів з метою систематизації набутих знань, умінь та навичок застосування мультимедіа у власній професійній діяльності. Наприклад, із навчальної дисципліни «Методика застосування комп'ютерної техніки при викладанні предметів шкільного курсу» за темою «Мультимедійні технології в освіті» було створено ряд відеолекцій, якими вони могли користуватися під час виконання навчальних проектів (рис. 3).

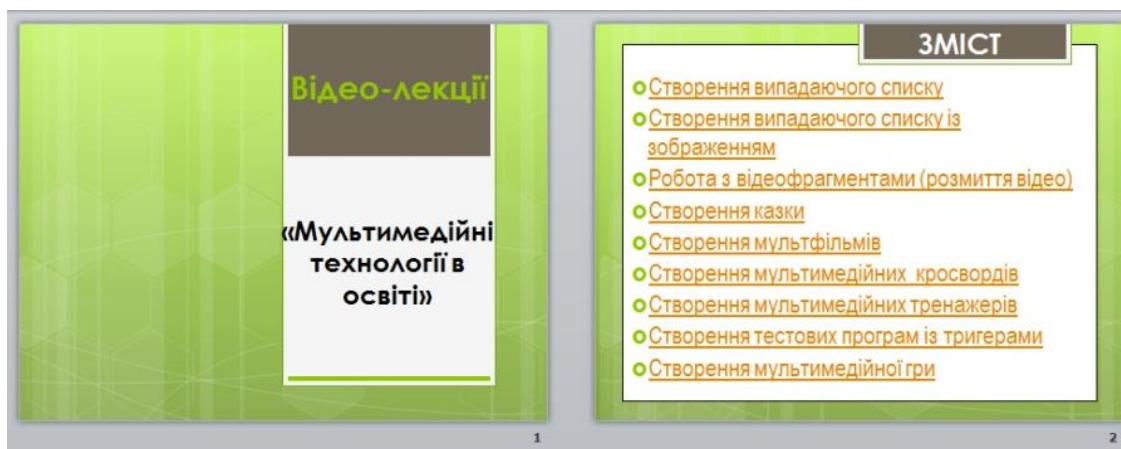


Рис. 3. Фрагмент відеолекції із навчальної дисципліни «Методика застосування комп'ютерної техніки при викладанні предметів шкільного курсу»

З метою кращого ознайомлення майбутніх учителів із можливостями мультимедійних навчальних систем у робочому навчальному плані дисципліни «Методики використання комп'ютерної техніки при викладанні предметів шкільного курсу» розширено вивчення теми «Мультимедійні технології в освіті»: формування уявлень про ресурсні можливості для вирішення педагогічних завдань, зокрема про мультимедійні навчальні системи (електронні мультимедійні енциклопедії, мультимедійні підручники, мультимедійні тренажери) для організації пізнавальної діяльності учнів. Для підготовки наочних матеріалів до уроку, в тому числі й мультимедійних, вивчаються різні графічні системи мультимедіа презентації та анімаційна графіка. Формуються вміння зберігати й використовувати мультимедійні фрагменти навчальних CD-ресурсів. Підсумковим результатом роботи студентів є реально розроблений і наповнений різними цифровими матеріалами навчальний проект, призначений для безпосереднього використання в освітній практиці.

Для допомоги студентам було створено мультимедійні інструктивно-методичні картки, якими вони могли користуватися для розробки відповідного мультимедійного забезпечення до залікових

уроків за умови доступу до мережі Інтернет; складено перелік інформаційних ресурсів, на яких вони могли відшукати інформацію стосовно навчання комп'ютерної грамотності молодших школярів та цікаві загальні методичні матеріали.

У заключній фазі формувального етапу педагогічного експерименту здійснювалося опрацювання отриманих даних на основі проведення підсумкового анкетування. Проводився його теоретичний аналіз узагальнення і систематизація. На цьому ж етапі відбувалося описання результатів, доведення їх до організаторів і виконавців процесу навчання, упровадження системи підготовки майбутніх учителів до застосування мультимедійної технології у професійній діяльності.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. Розроблена експериментальна модель стала важливим елементом формування математичної компетентності, оскільки після впровадження цієї моделі студенти експериментальних груп самі пропонували способи застосування мультимедіа на уроках математики, формулювали питання, які виносили на загальне обговорення, доволі конструктивно й емоційно виступали з кожним із запропонованих для обговорення питань.

У результаті формувального етапу експерименту нами було отримано дані, що засвідчили ефективність розробленої та впровадженої в практику професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів моделі й методики її реалізації, які ґрунтувалися на застосуванні мультимедійних технологій. У процесі експериментальної роботи було оцінено зміни, які відбулися в процесі розвитку мотивації студентів щодо застосування мультимедійних навчальних систем у майбутній професійній діяльності; зміни в рівні сформованості математичних знань та вмінь студентів ефективно реалізовувати мультимедійні технології для навчання школярів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ковальчук М. О. «Формування готовності майбутніх учителів до застосування мультимедійних навчальних систем у початковій школі», дис. канд. наук., Житом. держ. ун-т ім. І. Франка, Житомир, 2017.
2. Ковальчук М. О. Комп'ютерні технології у роботі з дітьми дошкільного та молодшого шкільного віку. Навчально-методичний посібник. Житомир : Вид-во. ЖДУ ім. І. Франка, 2016.
3. Ковальчук М. О. Мультимедійні технології в системі професійної діяльності майбутніх вихователів ДНЗ та вчителів початкової школи. Навчально-методичний посібник. Житомир : Вид-во. ЖДУ ім. І. Франка, 2016.
4. Рудницька Н. Ю., Синиця М. О. Інноваційні технології викладання математики у початковій школі. Навчально-методичний посібник. Житомир : Вид-во. ЖДУ ім. І. Франка, 2011.
5. Рудницька Н. Ю., Синиця М. О. Педагогічні технології у початковій школі. Навчально-методичний посібник. Житомир : Вид-во. ЖДУ ім. І. Франка, 2010.
6. Дубасенюк О. А. Професійно-педагогічна освіта: становлення і розвиток педагогічного знання. Монографія. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014.

REFERENCES

1. Koval'chuk M. O. (2017). «Future teachers' readiness formation for application of multimedia educational systems in elementary school» : PhD Thesis, Zhytomyr: Zhytomyr Ivan Franko State University. [in Ukrainian].
2. Koval'chuk M. O. (2016). Komp'yuterni tekhnolohii u roboti z dit'my doshkil'noho ta molodshoho shkil'noho viku. Navchal'no-metodychnyj posibnyk. Zhytomyr : Vyd-vo. ZhDU im. I. Franka. [in Ukrainian].
3. Koval'chuk M. O. (2016). Mul'tymedijni tekhnolohii v systemi profesijnoi diial'nosti majbutnikh vykhovateliv DNZ ta vchyteliv pochatkovoi shkoly. Navchal'no-metodychnyj posibnyk. Zhytomyr : Vyd-vo. ZhDU im. I. Franka. [in Ukrainian].
4. Rudnyts'ka N. Yu., ta Synytsia M. O. (2011). Innovatsijni tekhnolohii vykladannia matematyky u pochatkovij shkoli. Navchal'no-metodychnyj posibnyk. Zhytomyr : Vyd-vo. ZhDU im. I. Franka. [in Ukrainian].
5. Rudnyts'ka N. Yu., ta Synytsia M. O. (2010). Pedagogichni tekhnolohii u pochatkovij shkoli. Navchal'no-metodychnyj posibnyk. Zhytomyr : Vyd-vo. ZhDU im. I. Franka. [in Ukrainian].
6. Dubaseniuk O. A. (2014). *Vocational and pedagogical education: formation and development of pedagogical knowledge*. Monohrafiia. Zhytomyr : Vyd-vo ZhDU im. I. Franka. [in Ukrainian].