



ЗМІСТОВО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ ІКТ

А Представлена змістово-функціональну модель розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ. Розкриті особливості впровадження даної моделі у систему післядипломної освіти та очікувані результати. Представлені організаційно-педагогічні умови розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ та особливості впроваджуваного сайту «Віртуальна школа педагога-дослідника (для вчителів математики)» як компоненту інформаційно-комунікаційного простору.

Ключові слова: модель, педагогічне моделювання, система післядипломної освіти, вчителі математики, організаційно-педагогічні умови, ІКТ.

Постановка проблеми. Узагальнення теоретичного матеріалу, аналіз категоріального апарату сайтів матеріальних інститутів післядипломної педагогічної освіти, вивчення їхньої структури, змісту та потенційних можливостей у контексті підготовки вчителів математики засобами ІКТ дозволяє спроектувати та науково обґрунтувати систему розвитку дослідницької компетентності вчителів математики на основі використання ІКТ. Результати констатувального етапу експерименту дозволили дійти висновку, що дослідницька компетентність вчителя математики сприяє підвищенню його професіоналізму, розкриттю творчих здібностей, особистісного потенціалу. Базуючись на отриманих висновках нами розроблена й впроваджена система розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових дослідженнях із питань післядипломної педагогічної освіти В. Базелюка [1], С. Гончаренка [2], О. Єгорової [3], А. Кочетова [4] та ін. вказується на необхідності впровадження такої системи підготовки вчителів математики, яка б забезпечила принципи системності та послідовності, індивідуалізації та диференціації, оптимальності та педагогічної доцільності, інтерактивності та рефлексивності у післядипломній освіті.

Виклад основного матеріалу. Розроблена нами модель розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ (рис. 1) являє собою наочне подання педагогічних заходів, що забезпечують результативність перебігу процесу підвищення кваліфікації.

Модель розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ охоплює:

- педагогічну систему та педагогічні умови, що сприяють результативності процесу розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ;
- критерії, показники, методи організації процесу розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ;
- методичне забезпечення можливостей розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ;
- розроблення та впровадження сайту «Віртуаль-

на школа педагога-дослідника (для вчителів математики)»;

- систему інтерактивної взаємодії вчителів математики, що забезпечує роботу сайту;
- спецкурс «Вчимося здійснювати педагогічне дослідження»;
- систему оцінювання набутих дослідницьких знань, умінь і навичок засобами ІКТ.

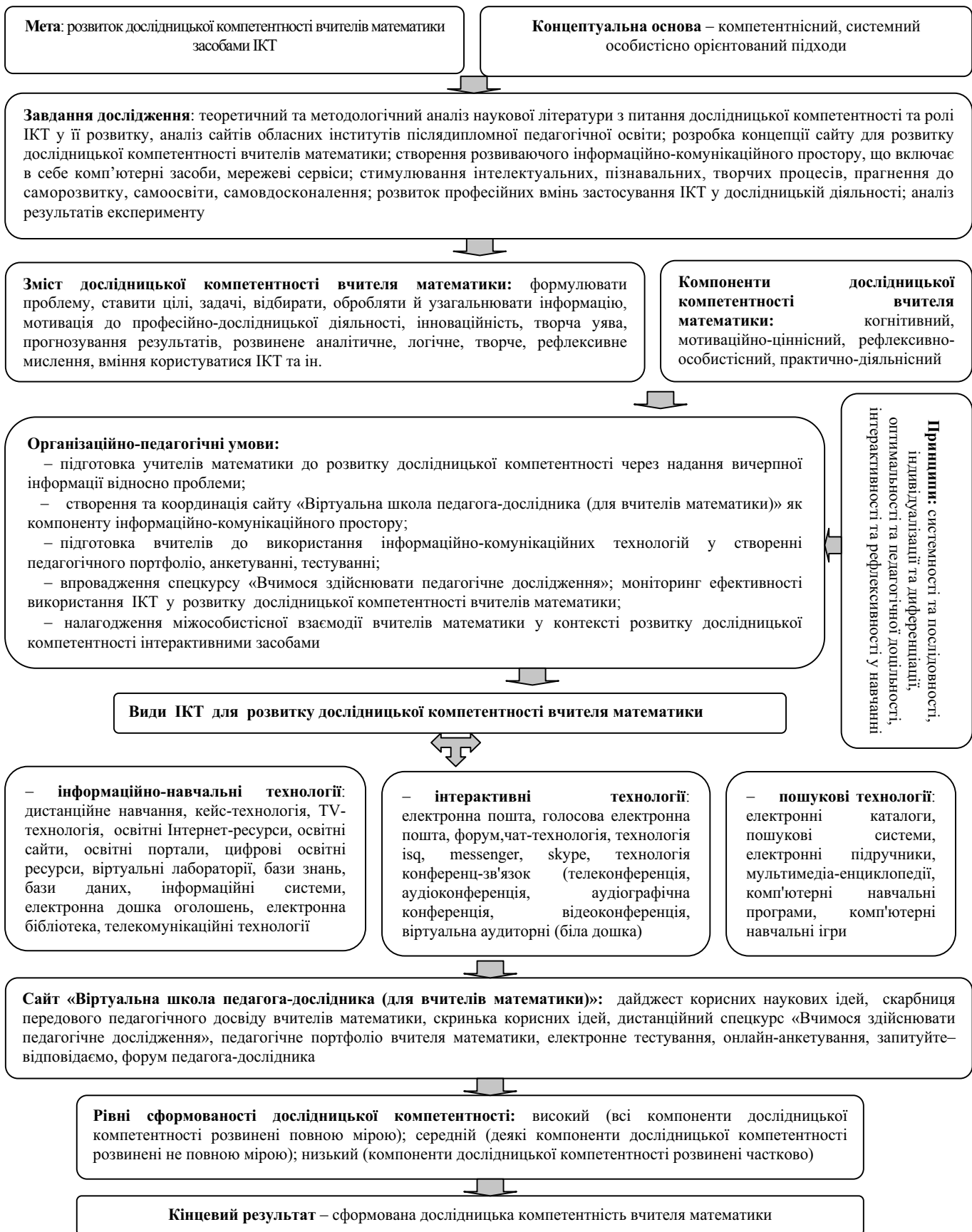
Розроблена модель включає в себе мету, зміст, компоненти дослідницької компетентності, концептуальну основу, організаційно-педагогічні умови, методи роботи, рівні сформованості, кінцевий результат розвитку дослідницької компетентності засобами ІКТ.

Концептуальною основою створення моделі є – компетентнісний, системний, особистісно зорієнтований підходи.

Модель розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ базується на таких показниках: 1) цілісність (єдність і взаємозумовленість складових моделі); 2) структурованість (наявність зв'язків між елементами системи); 3) ієрархічність (ієрархія та взаємообумовленість частин моделі), 4) інтегрованість (єдність і цілісність системи). Основним моментом побудови моделі є – цілісність, єдність і взаємозумовленість її компонентів.

У науковій літературі виокремлено низку вимог до побудови моделі, основними з яких є: *адекватність* (відповідність моделі вихідній реальній системі та опис найважливіших якостей, зв'язків і характеристик); *точність* (ступінь збігу отриманих у процесі моделювання результатів із заздалегідь встановленими, бажаними результатами); *універсальність* (використання моделі в аналізі низки однотипних систем в одному або декількох режимах функціонування); *доцільна економічність* (точність одержуваних результатів і спільність вирішення завдання повинні бути узгодженими між собою) тощо. Освітні системи (школи, університети, інститути післядипломної освіти тощо) відрізняються за метою діяльності, її змістом, структурою, методами, що визначають особливості їхнього функціонування, що необхідно враховувати при побудові моделі.

Таким чином, побудова педагогічної моделі розвитку дослідницької компетентності вчителів математи-



➤ Рис. 1. Модель розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ

ки засобами ІКТ повинна включати вищеперелічені показники та вимоги до побудови педагогічних моделей. Зазначимо, що компетентнісний підхід у його стандартному розумінні набув певної модифікації та передбачає поетапний розвиток компонентів дослідницької компетентності вчителів математики. Такий підхід, дозволяє оптимально поєднувати теоретичну та практичну складові навчання. Компетентнісний підхід дозволяє робити процес підвищення кваліфікації випереджальним і неперервним, у результаті чого в учителів формується сукупність якостей, що сприяють розвитку дослідницької компетентності.

Упроваджений нами компетентнісний підхід передбачає «вихід» навчального процесу за межі стандартних знань, умінь і навичок, а розвиток мотивації до професійної успішності – становлення та розвитку особистості.

Реалізація такого підходу у розвитку дослідницької компетентності вчителя математики засобами ІКТ передбачає:

- націленість системи післядипломної освіти на розвиток ключових і професійних компетентностей одночасно та постійний моніторинг їх формування;
- перехід від набуття відчужених теоретичних знань до практичного їх застосування у професійній реалізації;
- гнучкість структури програми розвитку дослідницької компетентності щодо особистості та рівня вже наявних знань, умінь учителя математики;
- створення технічної можливості для фахівців набувати дослідницької компетентності засобами ІКТ;
- розвиток максимально зручної для вчителів математики системи післядипломної освіти з її поетапністю та підтримкою фахівцем.

Особистісно зорієнтований підхід, що також лежить в основі розвитку дослідницької компетентності вчителів математики, заснований на методології гуманітарної педагогіки, яка оперує поняттями «цінність», «суб'єктність», «авторство», «унікальність», «контекст», «розуміння» тощо. Такий підхід у розвитку дослідницької компетентності вчителя математики засобами ІКТ передбачає:

- розвиток особистості вчителя математики на всіх етапах професійного розвитку;
- акцентування уваги на самоосвіті, розвитку мотивації та нівелюванні системи жорсткого оцінювання;
- орієнтування на індивідуальні особливості розвитку професійного розвитку педагога та його можливостей;
- розвиток у вчителя математики творчих навичок, акцентування уваги на можливості створення ним новітніх розробок і технік навчання, унікальній можливості відкриття нового неповторного.

Застосування нами особистісно зорієнтованого підходу у розвитку дослідницької компетентності дозволяє: розвинути здатність учителя до вибору, аналізу ситуації, відчуття взаємин з оточуючими людьми; вміння рефлексувати, оцінювати свою педагогічну діяльність, формувати професійну мету; пошук творчого початку, сенсу професійної реалізації; формування професійного образу «Я – педагог-дослідник»; відповідальність, самостійність, упев-

неність, автономність у власних думках та ідеях, здатність до самореалізації; вміння встановлювати особистісні та професійні контакти та віднаходити засоби реалізації їх у педагогічній діяльності.

Метою створення моделі є розвиток дослідницької компетентності вчителів математики шляхом забезпечення низки організаційно-педагогічних умов, що сприяють професійному зростанню фахівця.

Мета розробленої моделі досягатиметься шляхом вирішення таких завдань:

- теоретичний і методологічний аналіз наукової літератури з питання дослідницької компетентності та ролі ІКТ у її розвитку;

- аналіз сайтів обласних інститутів післядипломної педагогічної освіти (проведений теоретико-методологічний аналіз наукової літератури та аналіз сайтів обласних інститутів післядипломної педагогічної освіти дозволить урахувати можливі помилки та асимілювати попередній досвід);

- розроблення концепції сайту для розвитку вчителів математики дослідницької компетентності (розроблення сайту «Віртуальна школа педагога-дослідника (для вчителів математики)» передбачала врахування багатьох факторів як-от: доступність, зрозумілість і легкість у користуванні тощо);

- створення розвивального інформаційно-комунікаційного простору, що включає в себе комп'ютерні засоби, мережеві сервіси, що забезпечують реалізацію процесу розвитку дослідницької компетентності вчителя математики;

- розвиток дослідницької компетентності шляхом стимулювання інтелектуальних, пізнавальних, творчих здібностей учителів математики, їхнього прагнення до саморозвитку, самоосвіти, самовдосконалення, особистісного та професійного зростання;

- розвиток професійних умінь застосування ІКТ у дослідницькій діяльності;

- аналіз результатів експерименту розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ.

Модель включає в себе зміст дослідницької компетентності вчителя математики, що передбачає розкриття сутнісних характеристик феномену, що вивчається, що знаходять вираження у таких уміннях і навичках:

- формулювати проблему дослідження (вміння бачити особливості досліджуваної теми, виокремлювати низку проблем, які потребують детального дослідження та є новими за своєю сутністю);

- ставити цілі і задачі дослідження (вимагає від дослідника розуміння сутності феномену, що вивчається, його особливостей і взаємозв'язків з іншими явищами);

- відбирати, обробляти й узагальнювати інформацію (передбачає вже наявні дослідницькі вміння, які б дозволили проводити вивчення, оброблення та узагальнення матеріалів у контексті досліджуваної теми);

- інноваційність і творча уява (необхідний елемент наукової діяльності, що вимагає від дослідника відкритості до нового досвіду; сприйняття та розуміння вже існуючих інновацій; здатність не тільки відтворювати вже існуючу інформацію, а й

синтезувати її у контексті свого дослідження);

– прогнозувати результати, розвивати аналітичне, логічне, творче, рефлексивне мислення (розвиток таких якостей відбувається у процесі виконання суто специфічних дослідницьких завдань, що дозволяють на практиці закріплювати та реалізовувати отримані вміння та навички);

– вміння користуватися ІКТ (є ключовими у розвитку дослідницької компетентності вчителя математики, адже не тільки полегшують пошук наукового матеріалу та загалом дослідницьку роботу, а також є засобом, що дозволяє підвищувати професійний розвиток, у тому числі, дистанційно).

– мотивація до професійно-дослідницької діяльності (є провідним аспектом, адже включає в себе: усвідомлення вчителем соціальної значущості дослідницької діяльності, відповідне ставлення педагога до наукових досліджень, бажання вирішувати творчі завдання з метою покращення навчально-виховного процесу).

В основі розробленої моделі (див. рис. 1.) покладені принципи: системності, індивідуалізації та диференціації, оптимальності та педагогічної доцільності, інтерактивності та рефлексивності у навчанні.

Принцип системності передбачає встановлення між структурними елементами системи зв'язків, які забезпечують її цілісність і функціонування, що дозволяє аналізувати досліджене явище.

У контексті нашого дослідження системний підхід дозволяє:

1. Структурувати процес розвитку дослідницької компетентності вчителів математики у післядипломній освіті та виділити його складові.

2. Аналізувати результати впливу експерименту на досліджуваних, що дозволяє зробити висновок про оптимальність процесів навчання.

3. Виокремити ефективні фактори чи методи впливу та оцінити їх за встановленими критеріями.

4. Використовувати такі методи дослідження: аналіз, синтез та узагальнення.

5. Проводити дослідження в аспектах диференціації та цілісності на основі їхньої взаємної доповненості.

6. Синтезувати знання різних наук: педагогіки, психології, математики тощо, що сприяє розширенню дослідження.

7. Передбачати відсутність стандартних рішень складних проблем і пошуку нових нестандартних, зокрема в процесі розвитку дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ.

8. Виокремлювати значення не тільки об'єктивних, а й суб'єктивних факторів у процесі прийняття рішення та передбачати розроблення процедур прийняття узгодженості об'єктивного і суб'єктивного рішень.

Принцип «диференціації» являє собою форму організації навчальної діяльності, що враховує схильності, інтереси, здібності суб'єктів навчання. Індивідуалізація передбачає врахування в процесі навчання індивідуальних особливостей суб'єктів навчання в усіх його формах і методах. Індивідуалізація навчання передбачає собою диференціацію оцінки знань (критеріальність), різномірність системи завдань різного рівня труднощів й обсягу,

розробку системи заходів щодо організації процесу навчання в конкретних групах. Диференційоване навчання у контексті розвитку дослідницької компетентності вчителя математики – це форма організації навчального процесу за спільними ознаками та характеристиками суб'єктів навчання; спеціальна спрямованість навчання на розвиток окремих якостей, що дозволяють розвивати специфічні вміння та навички; створення комплексу організаційно-педагогічних умов, що сприяють мотивуванню, полегшенню системи засвоєння знань.

Принцип оптимальності та педагогічної доцільності задіяні у контексті розроблення впровадженого нами сайту «Віртуальна школа педагога-дослідника (для вчителів математики)», що передбачає педагогічну оцінку проектування, створення та організації дистанційного навчання. Кожний елемент сайту має конкретну педагогічну спрямованість, наведемо декілька з них: *педагогічний форум* – дозволяє розвивати навички дистанційного спілкування, науково доцільно окреслювати власні винаходи, приймати критику тощо; *скринька корисних ідей* – розвиває вміння чітко формулювати наукову ідею, новизну дослідження, окреслювати мету та завдання тощо; *педагогічне портфоліо вчителя математики* – дозволяє систематизувати отриманий досвід, визначити напрям дослідження та наявні знання, вміння та навички. Таким чином, при розробленні сайту були враховані вищевказані принципи та здійснена попередня підготовка фахівців до роботи засобами ІКТ.

Принцип інтерактивності у контексті розвитку дослідницької компетентності дозволяє застосовувати індивідуальний підхід до завдань одразу після засвоєння матеріалу; двостороннє спілкування користувача з комп'ютером у режимі діалогу; реакцію комп'ютера на дії суб'єкта навчання (оцінювання заздалегідь визначеними критеріями); гнучкість – вибір суб'єктом навчальних напрямків і способів отримання навчальної інформації (онлайн бібліотека, дистанційні курси тощо); можливості всебічного розвитку та самовдосконалення суб'єкта навчання; можливість співробітництва (участь у форумах, онлайн-конференціях тощо); використання методів активного навчання.

Одним із основних принципів є принцип рефлексивності, що передбачає розвиток у вчителя цілісної професійної особистості, яка має мотивацію до набуття нових компетентностей, інноваційність, творчу уяву, прогностичність, розвинене аналітичне, логічне, творче, рефлексивне мислення, вміння співставляти, виокремлювати головне із другорядного, виявляти зв'язки між феноменами, що вивчаються. Отже, впровадження перелічених вище принципів є необхідним для розвитку дослідницької компетентності вчителя математики засобами ІКТ.

На основі впровадження розроблених нами анкет і тестів визначені основні показники сформованості дослідницької компетентності вчителя математики:

– знання: предмета викладання, особливостей організації навчально-виховного процесу, нормативно-правових документів, науково-дослідної діяльності (наукового апарату, методологічних підходів,

математичної статистики тощо);

– уміння: втілювати вже існуючі знання у навчально-виховний процес; здійснювати наукове дослідження (формулювати наукову проблему, ставити цілі й задачі дослідження, визначати мету об'єкт та предмет, уміння дешифрувати отримані дані, здійснювати бібліографічний пошук, відбирати, обробляти й узагальнювати інформацію з певного питання, користуватися різноманітними методами емпіричного дослідження, виконувати дослідження у певній послідовності тощо). Основним також є уміння використовувати ІКТ в якості основного або допоміжного «інструменту» у професійній діяльності, що передбачає володіння основними математичними й комп'ютерними інструментами: вміння здійснювати пошукову роботу та користуватися мережею Інтернет (пошукові системи, електронні підручники, мультимедіа-енциклопедії, комп'ютерні навчальні програми, комп'ютерні навчальні ігри); візуалізація даних, залежностей, відносин, процесів, геометричних об'єктів, обчислень – чисельних і символічних; оброблення даних (статистики); експериментальних віртуальних лабораторій; кваліфіковано набирати науковий текст; використовувати інформаційні джерела, періодику, стежити за останніми відкриттями в галузі математики та знайомити з ними учнів; мати науковий «канал» консультування щодо складних науково-дослідних питань;

– особистісні якості: інноваційність, творча уява, прогнозування результатів, оцінювання й аналіз дослідницьких явищ, здібностей, ситуацій, уміння планувати, виконувати, контролювати й оцінювати процес діяльності та її результат, розвинуте вміння презентувати отримані дослідні дані, розвинуті ораторські вміння, комунікативність.

Висновки. Таким чином, базуючись на окреслених вище показниках, визначені рівні сформованості дослідницької компетентності: високий (усі показники дослідницької компетентності розвинені повною мірою); середній (деякі показники дослідницької компетентності розвинені не повною мірою); низький (показники дослідницької компетентності розвинені частково).

Норкіна Е. В. Содержательно-функциональная модель развития исследовательской компетентности учителей математики средствами ИКТ.

Представлена содержательно-функциональная модель развития исследовательской компетентности учителей математики средствами ИКТ. Раскрыты особенности внедрения данной модели в систему последипломного образования и ожидаемые результаты. Представлены организационно-педагогические условия развития исследовательской компетентности учителей математики средствами ИКТ и особенности введенного сайта «Виртуальная школа педагога-исследователя (для учителей математики)» как компонента информационно-коммуникационного пространства.

Ключевые слова: модель, педагогическое моделирование, система последипломного образования, учителя математики, организационно-педагогические условия, ИКТ.

Norkina O.V. The content and functional model of the development of research competence in mathematicsteachers with the help of ICT.

The article presents the content-functional model of the development of research competence in teachers of mathematics with the help of ICT. It reveals the features of introduction of the given model into the system of in-service education and the expected results. The article gives organizational and pedagogical conditions of the development of research competence in mathematicsteachers with the help of ICT and the features of introduced website «Virtual school of teacher-researcher (for teachers of mathematics)» as a component of information and communicative (media) space.

Key words: model, pedagogical modeling, the system of in-service education, teachers of mathematics, organizational and pedagogical conditions, ICT.

тентності розвинені частково).

Під організаційно-педагогічними умовами розвитку дослідницької компетентності вчителя математики засобами ІКТ, представленими у моделі, розуміємо таку організацію системи післядипломної освіти, завдяки якій успішно розв'язуються завдання дослідження. Аналізуючи проблему, розмежовуємо такі організаційно-педагогічні умови:

– підготовка вчителів математики до розвитку дослідницької компетентності через надання вичерпної інформації відносно проблеми;

– створення та координація сайту «Віртуальна школа педагога-дослідника (для вчителів математики)»;

– підготовка вчителів до використання інформаційно-комунікаційних технологій у створенні педагогічного портфоліо, анкетуванні, тестуванні;

– впровадження спецкурсу «Вчимося здійснювати педагогічне дослідження»;

– моніторинг ефективності використання ІКТ у розвитку дослідницької компетентності вчителів математики;

– налагодження міжособистісної взаємодії вчителів математики у контексті розвитку дослідницької компетентності інтерактивними засобами.

Кінцевим результатом реалізації моделі є сформованість дослідницької компетентності вчителів математики засобами ІКТ, яка має бути не лише стимулом до професійного становлення та кар'єрного зростання, а й основою збагачення особистісного досвіду.

Список використаних джерел

- Базелюк, В. Г. Формування дослідницьких умінь керівників загальноосвітніх навчальних закладів у системі післядипломної педагогічної освіти : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / В. Г. Базелюк. – Київ, 2008. – 22 с.
- Гончаренко, С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – Київ : Либідь, 1997. – 376 с.
- Єгорова, О. В. Педагогічні умови розвитку пізнавальної активності майбутніх учителів гуманітарного профілю у процесі науково-дослідної роботи: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / О. В. Єгорова. – Харків, 2009. – 22 с.
- Кочетов, А. И. Культура педагогического исследования / А. И. Кочетов. – Москва : Высш. школа, 1996 – 342 с.

Дата надходження авторського оригіналу до редакції : 04.10.2014