

УДК 378:[37.011.3-051:51]:004

**Лов'янова Ірина Василівна**

доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри математики та методики її навчання  
Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна  
ORCID ID 0000-0003-3186-2837  
*lirihka22@gmail.com*

**Власенко Катерина Володимирівна**

доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри математики та моделювання  
Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ, Україна  
ORCID ID 0000-0002-8920-5680  
*vlasenkokv@ukr.net*

**Краснощок Андрій Валерійович**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри соціально-гуманітарних дисциплін  
Криворізький факультет Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ,  
м. Кривий Ріг, Україна  
*andrei.krasnoschek@yandex.ua*

**Дмитрієв Денис Сергійович**

студент фізико-математичного факультету  
Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна  
*dendmitriev3@gmail.com*

**Шпонька Руслан Юрійович**

студент фізико-математичного факультету  
Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна  
*ruslanshponka@gmail.com*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ІКТ-КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ**

**Анотація.** Метою дослідження є побудова моделі формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики на основі виокремлення засобів ІКТ, ефективних у підготовці майбутнього вчителя математики. Задачею дослідження є аналіз можливостей засобів ІКТ у створенні умов формування компетентних учителів математики. Об'єктом дослідження є засоби ІКТ у навчанні студентів педагогічних ЗВО. Предметом дослідження є особливості моделювання процесу формування компетентного вчителя математики. Зміст дослідження полягає в тому, що в роботі проаналізовано, узагальнено та систематизовано дослідження з проблеми використання засобів ІКТ у навчальній діяльності студентів ЗВО. Визначено узагальнюючу роль методичної підготовки у формуванні ІКТ-компетентності майбутнього вчителя. Розроблена модель формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики у складі цільового, підготовчого, процесуального і підсумкового компонентів. Модель передбачає системний підхід до організації навчальної діяльності студентів у процесі навчання дисциплін циклу професійної і практичної підготовки; організацію дистанційного спілкування з викладачами; інтеграційний характер методичної підготовки. Представлено приклади реалізації процесуального компоненту моделі, на якому виконано експериментальне виконання студентами курсових проєктів з методики навчання математики з тем: «Формування логічного мислення учнів під час розв'язування задач на розрізання» і «Організація дидактичних ігор на уроках математики засобами ІКТ» із залученням засобів ІКТ. Для оцінки ефективності засобів ІКТ у підготовці майбутніх учителів математики заплановано проведення педагогічного експерименту. Результати дослідження засвідчують ефективність процесу моделювання організації діяльності студентів з метою формування їх ІКТ-компетентності, планується узагальнення рекомендацій щодо використання засобів ІКТ у підготовці компетентних фахівців соціономічних професій.

**Ключові слова:** курсовий проєкт; засоби ІКТ; підготовка майбутніх учителів математики.

## 1. ВСТУП

**Постановка проблеми.** Інформаційне суспільство вимагає вмінь бачити й розуміти картину світу, виявляти та аналізувати різнобічні аспекти об'єктів, процесів, явищ. На такому тлі метою освітньої діяльності має бути підготовка фахівців, спроможних реалізувати перехід від індустріального до інформаційно-технологічного суспільства через новаторство в навчанні. На цьому наголошено в державних нормативних документах України, що регламентують питання освіти (Закон України «Про вищу освіту» (2014 р.) [1], «Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012 – 2021 роки» (2011 р.) [2]). Підготовка фахівців різних груп професій в умовах інформаційно-технологічного суспільства потребує дослідження щодо вибору інновацій з метою підготовки кваліфікованих компетентних спеціалістів відповідної галузі.

Міжнародним суспільством із застосування технологій в освіті (International Society for Technology in Education, ISTE) сформульовано напрями використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі та основні характеристики ІКТ-компетентності [3].

Аналіз наукових джерел [3; 4; 5] щодо визначення поняття ІКТ-компетентності дозволяє під ІКТ-компетентністю майбутнього вчителя математики розуміти здібність свідомо використовувати інформаційні і комунікаційні технології і ресурси для здійснення поставлених завдань в обраній професійній сфері діяльності.

Постає питання: як має бути організована підготовка майбутнього вчителя математики з метою формування його ІКТ-компетентності в процесі навчання. Нині велика увага приділяється обґрунтуванню питань залучення засобів ІКТ до процесу навчання майбутніх фахівців у різних сферах. Займаючи певне місце в ієрархії класифікації педагогічних інновацій, залучення засобів ІКТ у підготовці майбутнього вчителя відповідає певним цілям, спрямованим на покращення показників існуючого стану фахової підготовки. Для майбутнього вчителя ІКТ виступають і як засіб здобуття високої професійної кваліфікації, і як мета опанувати ІКТ, які залучаються під час навчання в закладах середньої освіти (ЗСО). Така подвійна роль ІКТ у підготовці майбутнього вчителя визначає характер використання засобів ІКТ у навчальній діяльності студентів математичних спеціальностей педагогічних ЗВО, що, своєю чергою, сприяє формуванню ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У вітчизняних і зарубіжних наукових дослідженнях останніх років висвітлюються різні аспекти проблеми підготовки кваліфікованих, компетентних фахівців у ЗВО. Так, розкриваються проблеми підготовки кадрів до використання ІКТ у педагогічній діяльності (В. Биков [6], К. Власенко [7; 8], І. Лов'янова [9]); обґрунтовуються зміст та моделі формування ІКТ-компетентності вчителів початкових класів (М. Шишкіна, В. Татауров [4]), вчителів математики (С. Петренко [5]); у переліку професійних компетентностей у сфері освіти виділяються ІКТ-компетентності [10; 11]; досліджується процес спільного створення мережного навчального співтовариства практикуючих вчителів для підтримки професійного розвитку інформаційно-комунікаційних технологій [12].

Проте залишається поза увагою дослідників актуальне, на наш погляд, педагогічне моделювання процесу формування ІКТ-компетентності майбутніх фахівців.

Мета статті. Описати модель формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики.

## 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Використання ІКТ у професійній діяльності вчителя забезпечується його комплексною підготовкою: інструментальною підготовкою (опанування основ офісних технологій, мультимедіа, ІКЗН); психолого-педагогічною підготовкою (опанування психолого-педагогічних особливостей учнів різної вікової категорії, використання ІКЗН у сучасній школі); практичною підготовкою (навчальна практика Intel<sup>®</sup>-Навчання для майбутнього). Такий підхід дозволяє всебічне опанування обраних для засвоєння засобів ІКТ. Підготовка до використання засобів ІКТ у майбутній професійній діяльності відбувається як безпосередньо (змістовий модуль «Інформаційно-комунікаційні засоби навчання математики» на лабораторних заняттях з МНМ, підготовка презентацій до уроків, розробка інтерактивних дидактичних матеріалів під час проходження педагогічної практики), так й опосередковано, наприклад, під час виконання курсових робіт з МНМ. Узагальнююча роль у формуванні ІКТ-компетентності майбутнього вчителя належить методичній підготовці. Під час занять студенти, навчаючись в невеликих групах, під керівництвом одного викладача виконують такі види навчальної діяльності: практичні і лабораторні заняття з МНМ, навчальна практика Intel<sup>®</sup>, виробнича практика в школі, курсовий проєкт.

Отже, є можливість змоделювати процес формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики.

У педагогічних дослідженнях використовуються моделі описового, пояснювального або прогностичного характеру, які дозволяють: формалізувати проєктовані процеси; зробити передбачення про взаємозв'язки, причини, що впливають на події; залучити перелік рекомендацій; дати короткий опис або абстрактні математичні побудови.

Як уважає В. Штофф [03], моделі – це прості замісники об'єктів. Умови створення моделі такі, що «у ній виокремлені й закріплені у її великих елементах і відносинах між ними суттєві й необхідні зв'язки, які утворюють цілком відповідну структуру» [13, с. 281].

Моделювання розглядається і як спосіб пізнання дійсності, який полягає у відображенні і відтворенні досліджуваного предмета, явища, процесу за допомогою якої-небудь системи. При цьому в моделі виокремлюють такі ознаки: а) уявне представлення або матеріальна реалізація системи; б) відображення об'єкта дослідження; в) здатність заміщення об'єкта; г) вивчення моделі для одержання нової інформації про об'єкт.

Метод моделювання є загальнонауковим і застосовується для дослідження об'єктів різної природи. Це можуть бути природні організми, предмети, явища, процеси, події реальної дійсності – як фізичної, так і соціальної.

Широке застосування знаходить моделювання й у педагогіці. Специфіка його використання в педагогічній теорії і практиці розкривається в працях провідних вітчизняних та зарубіжних методологів. Практично ж воно застосовується в переважній більшості науково-педагогічних досліджень [14]. Однак через надзвичайну складність педагогічної реальності жодна модель не може бути адекватною змодельованому феноменові й цілком відтворювати досліджуваний об'єкт, тому при розробленні моделі необхідно визначити, які елементи, властивості, залежності можуть і повинні знайти в ній відображення.

Щодо використання моделі в педагогіці, то слід погодитись з Л. Фрідманом, який вказує, що «маючи на увазі педагогічні цілі, доцільно розглядати модель і моделювання у широкому сенсі» [15, с. 25]. Подаючи визначення моделі у широкому сенсі, Л. Фрідман пише: «Моделлю деякого об'єкта А (оригінала) називається об'єкт В, у

якомусь відношенні подібний (аналогічний) оригіналу А, обраний чи побудований суб'єктом (людиною) К у крайньому разі для однієї із наступних цілей: 1) заміна А у деякій мисленнєвій (уявленій) чи реальній дії (процесі), виходячи із того, що В більш зручно для цієї дії в даних умовах (модель-замісник); 2) створення уявлення про об'єкт А (реально існуючий чи уявлюваний) за допомогою об'єкта В (модель-уявлення); 3) тлумачення (інтерпретація) об'єкта А у вигляді об'єкта В (модель-інтерпретація); 4) дослідження (вивчення) об'єкта А за допомогою об'єкта В, за допомогою вивчення об'єкта В (модель дослідницька)» [15, с. 25-26].

За визначенням Є. Лодатка [016, с. 69], педагогічна модель – мисленнєва система, що імітує чи відображає певні властивості, характеристики об'єкта дослідження або принципи його внутрішньої організації чи функціонування і презентується у вигляді культурної форми, притаманній певній соціокультурній практиці.

Для того, щоб модель була придатною для цілей, які вказані, вона повинна мати відповідні цим цілям ознаки.

У педагогічних дослідженнях використовуються моделі описового, пояснювального або прогностичного характеру, що дозволяють:

- формалізувати проєктовані процеси;
- зробити припущення про взаємозв'язки, причини, що впливають на події;
- внести перелік рекомендацій;
- надавати короткий опис або абстрактні математичні побудови.

За допомогою моделей можна спроектувати ту або іншу область знань, умінь, здібностей будь-якого учасника педагогічної системи, якими вони повинні бути з погляду шуканого результату. Це надає знання про те, що повинно бути сформовано. А зіставлення того, що формує система, з тим, що повинно бути сформовано, дозволяє кваліфікувати наявну педагогічну систему і здійснювати свідомий пошук шляхів її вдосконалення.

З погляду відтворених сторін оригіналу виокремлюють різні види моделей. Основними з них є структурна, функціональна і змішана моделі. Структурні моделі імітують внутрішню організацію оригіналу. Під функціональною моделлю розуміється така модель, що імітує спосіб поведінки (функцію) оригіналу. Застосування змішаних моделей зумовлено або неможливістю використовувати одну підставу моделювання, зовсім абстрагуючись від інших, або тією закономірною особливістю моделей, що залежність між їх характером і характером підстави моделювання не є однозначною, або тим, що більшість виникаючих у дослідженні задач мають комплексний, багатолінійний характер. При цьому найчастіше поєднуються структурний і функціональний підходи. Змішаний характер моделей у цих випадках визначений природою самого методу моделювання, що припускає шляхом установлення подібності моделі й оригіналу в одному відношенні, одержати на моделі інформацію про оригінал в іншому відношенні. Так, шляхом установлення структурної подібності моделі й оригіналу на підставі інформації про функції моделі одержуємо інформацію про функції оригіналу, або навпаки, установлюючи подібність функцій, одержуємо інформацію про структуру оригіналу. Тим самим одержуємо два підвиди змішаних моделей цього роду: у першому випадку – структурно-функціональну модель, а в другому – функціонально-структурну.

Вихідна типологія моделей за Є. Лодатком [16] ґрунтується на узагальнених предметах моделювання, до яких належить зміст, структура, функціональність. Відповідно до цих предметів базовими типами педагогічних моделей є: змістові, структурні, функціональні. Похідні типи моделей мають подвійний предмет моделювання і відповідні типи: структурно-змістова, структурно-функціональна, функціонально-змістова.

Моделюючи у власному дослідженні процес формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики, будемо застосовувати педагогічне моделювання, при цьому модель буде мати подвійний предмет моделювання і за типом буде структурно-змістовою.

Компонентний склад моделі формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики – це взаємопов'язані цільовий, підготовчий, процесуальний, результативний компоненти.

Цільовий компонент моделі визначається тим фактом, що підготовка конкурентоспроможного фахівця, який впевнено й вільно володіє та може використовувати у своїй професійній діяльності інформаційні технології, передбачає внесок суттєвих коректив до сучасної системи підготовки майбутнього вчителя математики. Цільовий компонент моделі спрямований на розв'язання завдань формування розвиненої компетентної особистості здатної до розвитку та саморозвитку в динамічно змінному інформаційному просторі.

Мотиваційно-ціннісний та інтелектуально-когнітивний компоненти є складниками підготовчого компоненту, визначають рівень вмотивованості студентів педагогічних ЗВО опанувати засоби ІКТ з метою використання їх у майбутній професійній діяльності і досліджують рівень обізнаності студентів щодо засобів ІКТ у навчанні.

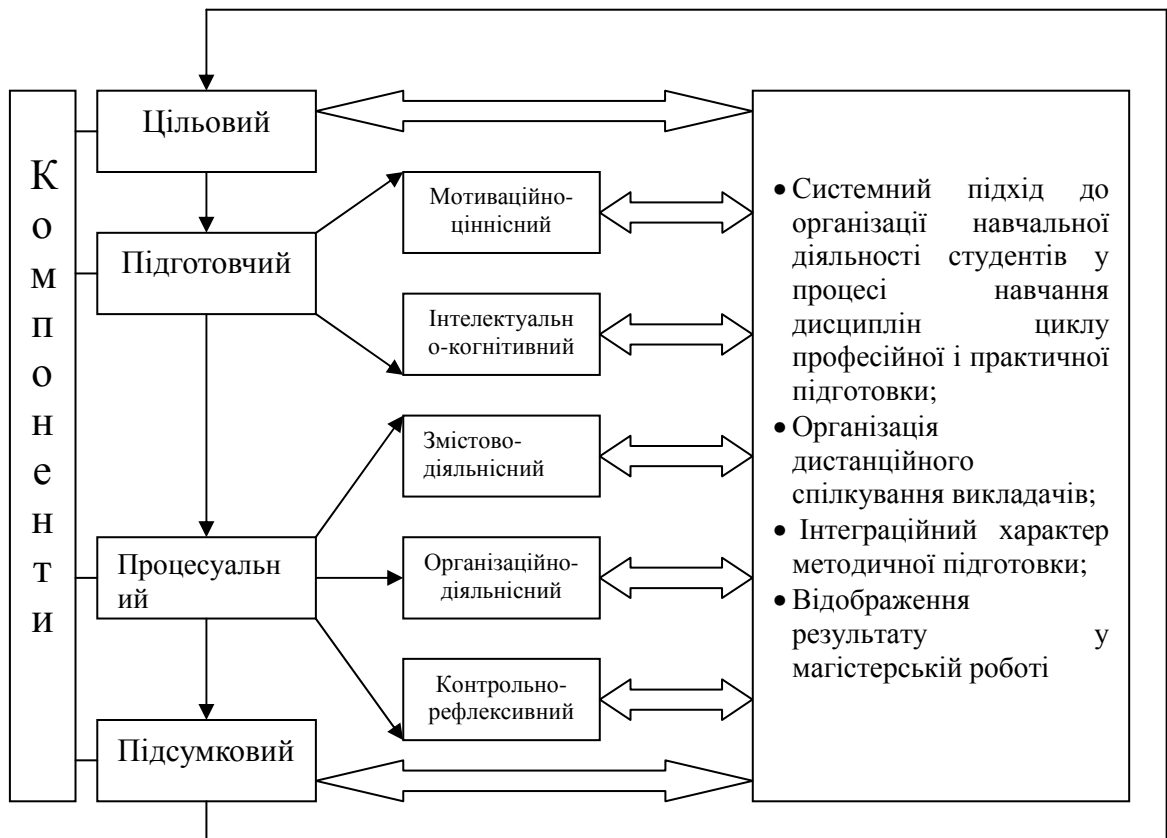


Рис. 1. Структурно-змістова модель формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики

У складі процесуального компоненту – змістово-діяльнісний, організаційно-діяльнісний, контрольно-рефлексивний компоненти. Так змістово-діяльнісний та організаційно-діяльнісний компоненти визначають: зміст, методи, форми та засоби формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики; сукупність

психолого-педагогічних підходів до особистості студентів спрямовані на результат, яким є компетентний у сфері ІКТ із відповідним рівнем підготовки випускник педагогічного ЗВО. Контрольно-рефлексивний компонент передбачає постійний двосторонній зв'язок з описаними вище компонентами моделі з метою контролю процесу формування ІКТ-компетентності і внесення відповідних коректив у цей процес.

Підсумковий компонент моделі передбачає встановлення рівня сформованості ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики й перебуває у постійній взаємозалежності від цільового компонента.

Моделлю формування ІКТ-компетентності в складі усіх її компонентів передбачено відповідно: системний підхід до організації навчальної діяльності студентів у процесі навчання дисциплін циклу професійної і практичної підготовки; організацію дистанційного спілкування з викладачами; інтеграційний характер методичної підготовки і відображення результату у магістерській роботі (рис.1).

### 3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Опишемо сутність підготовчого та процесуального компонентів моделі.

Мотиваційно-ціннісним та інтелектуально-когнітивним компонентами моделі передбачалося дослідження обізнаності студентів щодо ІКТ-навчання, рівня їх вмотивованості використовувати ІКТ у майбутній професійній діяльності. Результати анкетування студентів, які здобувають професію вчителя, виявилися наступними: 74,2% респондентів використовують інформаційно-комунікаційні засоби навчання для самовдосконалення в професійній діяльності, водночас:

- очікують від інноваційних технологій унікальних знань і отримання досвіду в реалізації проєктів за допомогою інноваційних технологій – 51,6%,
- бажають розширити знання за фахом за допомогою ІКТ – 43,5% опитаних,
- бажають влаштуватися на цікаву роботу, яка потребує знань у сфері ІКТ, – 41,9%.

Дані про обізнаність студентів щодо певних програмних засобів, програмного забезпечення та використання у власній навчальній діяльності математичних процесорів, отримані під час опитування, подано в таблицях 1 і 2.

Отримані результати та їх аналіз спонукали до розробки змісту процесуального компоненту моделі формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики, у якому передбачено системний підхід до організації навчальної діяльності студентів у процесі навчання дисциплін циклу професійної і практичної підготовки.

Мета і завдання формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики: надати методичну підготовку вчителю математики, сформувати професійну компетентність випускника, яка поєднує в собі математичні знання майбутнього вчителя, його психолого-педагогічну та методичну підготовку, особистісні якості, здатність організувати навчально-виховний процес на рівні сучасних вимог, свідоме ставлення до самовдосконалення.

ІКТ-компетентність майбутнього вчителя математики студенти набувають на лекціях, практичних і лабораторних заняттях, під час проходження активної педагогічної практики. Так реалізується змістово-діяльнісний етап процесуального компонента.

Таблиця 1

**Дані про обізнаність студентів щодо програмних засобів  
і програмного забезпечення**

<b>Програмні засоби та програмне забезпечення, яким користуються студенти під час розробки уроків у практичній професійній діяльності</b>	<b>Кількість респондентів</b>	<b>Відсоток</b>
Презентації (Microsoft Office Power Point, Macromedia Flash, Google Документи)	56	90,3 %
Електронні таблиці (Microsoft Office Excel)	45	72,6 %
Електронні посібники	43	69,4 %
Тестові завдання (Google Документи);	40	64,5 %
Середовище для програмування (Lazarus, Visual Studio, Delphi, Scratch)	28	45,2 %
Віртуальні лабораторні роботи (Visual Studio)	7	11,3 %
Відео (CamtasiaStudio);	7	11,3 %
Програми для створення ігрового продукту (Construct 2, Unity 3D, Game Editor)	3	4,8 %

Таблиця 2

**Дані про використання математичних процесорів у навчальній діяльності**

<b>Математичні процесори</b>	<b>Кількість респондентів</b>	<b>Відсоток</b>
GeoGebra	50	80,6 %
GRAN	31	50 %
MathLab	28	45,2 %
MathCad	14	22,6 %
Sage	12	19,4 %
DG	5	8,1 %

Організаційно-діяльнісний етап передбачає самостійну роботу студентів і дистанційне спілкування з викладачем, наприклад, під час проходження активної педагогічної практики і написання курсової роботи. Оскільки виконання курсових робіт є одним із видів самостійної роботи студентів з дисципліни, то, на нашу думку [17], написання курсових робіт з методики навчання математики стане дієвим засобом методичної підготовки майбутніх учителів математики та формування їх ІКТ-компетентності, якщо тематика курсових робіт, які пропонуються студентам, буде спрямована на висвітлення методичних особливостей вивчення змістових ліній шкільного курсу математики, окремих тематичних розділів тощо з використанням засобів ІКТ. Причому ефективність виконання роботи ми вбачаємо в опрацюванні обраних розділів шкільного курсу математики за певною схемою.

Наведемо алгоритм дій студента під час виконання курсової роботи з методики навчання математики в умовах формування ІКТ-компетентності:

1. Аналіз програм і підручників.
2. Висвітлення основних понять теми (розділу), проведення логіко-дидактичного аналізу означень тих понять, які розглядаються в темі.

3. Обґрунтування методичних особливостей вивчення правил, алгоритмів, теорем розглядуваного розділу.
4. Аналіз вправ, спрямованих на засвоєння тем розділу, вміщених у діючому підручнику.
5. Дослідження можливостей здійснення міжпредметних зв'язків та використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання в процесі засвоєння учнями тем розділу.
6. Наведення прикладів засвоєння учнями тем шкільного курсу математики з використанням відомих студентам засобів ІКТ або розробка альтернативних.

Тому виникла пропозиція під час виконання курсової роботи з методики навчання математики запропонувати студентам використовувати як відомі їм програмні засоби та математичні процесори, ґрунтовно опрацьовані на попередніх етапах навчання, як от СДМ GeoGebra, так і ті сервіси, які їм слід опрацювати самостійно на етапі виконання курсової роботи, наприклад, Construct 2 – конструктор двовимірних ігор для Windows або інший, на розсуд студента.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розглянемо приклади реалізації процесуального компоненту моделі формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики. Так, виконуючи курсовий проект на тему «Формування логічного мислення учнів під час розв'язування задач на розрізання», студент демонструє використання системи динамічної математики GeoGebra.

Розкриємо зміст пункту 6 із алгоритму дій студента під час написання ним курсової роботи. У роботі подано задачу: Три однакові трикутники розрізано по різнойменним медіанам. Чи можна з шести утворених таким чином трикутників скласти один трикутник?

Для розв'язування цієї задачі можна підготувати заготовку для мультимедійної дошки, розроблену в середовищі динамічної математики GeoGebra. Особливо ефективною така розробка буде, якщо учні зможуть самостійно переміщувати і повертати розрізані трикутники. Внаслідок декількох спроб школярі зможуть одержати розв'язок задачі (рис.2).

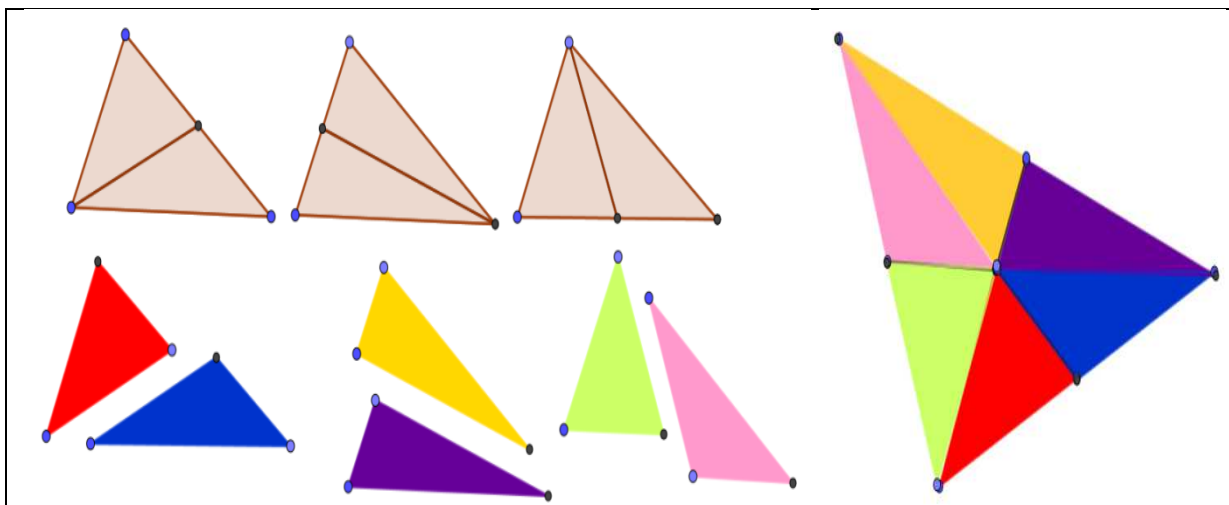


Рис. 2. Процес і результат розв'язання задачі з використанням системи динамічної математики GeoGebra



Також студентом продемонстровано використання системи динамічної математики GeoGebra до розв'язування наступних задач:

1. Прямокутник  $4 \times 9$  клітинок розрізати по сторонам клітинок на дві рівні частини, так, щоб з них потім можна було скласти квадрат.

2. На яке найменше число прямокутників можна розрізати фігуру, зображену на рисунку 3, якщо розрізи дозволяється робити лише по сторонах клітинок?

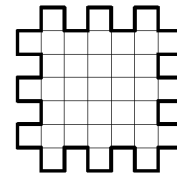


Рис. 3. Рисунок до задачі 2

Завдання курсових проєктів передбачають також самостійне опанування студентами засобів ІКТ. Так, наприклад, розробляючи тему: «Організація дидактичних ігор на уроках математики засобами ІКТ», студент при виконанні роботи залучає не тільки відомі йому сервіси, які опановував під час аудиторних занять відповідних навчальних дисциплін, а має самостійно підібрати засоби ІКТ, обґрунтувати доцільність їх використання і розробити за їх допомогою завдання в межах курсового проєкту. При цьому алгоритм дій студента має бути таким: 1) знайти сервіс ІКТ, який може бути вільно використаний учителем у його професійній діяльності; 2) навчитися працювати з обраним сервісом; 3) обґрунтувати доречність його використання у навчанні; 4) скористатися сервісом для розкриття теми власного дослідження в межах виконання курсової роботи; 5) навести приклади і рекомендації щодо використання сервісу.

Наприклад, пунктом 3 алгоритму дій передбачено наступне описання обраного сервісу: Construct 2 – конструктор двовимірних ігор для Windows, розроблений компанією Scirra вже 6 років, є другою удосконаленою версією програми Construct Classic, що вийшла в 2007 році. Construct 2 дозволяє кожному бажаючому створювати 2D-ігри будь-якої складності і будь-якого жанру, навіть не маючи навичок програмування. Ігри, зроблені на ньому, легко імпортуються на всі основні платформи – PC, Mac, Linux, браузері з підтримкою HTML5, Android, iOS, Windows Phone, Blackberry 10, Amazon Appstore, Chrome Web Store, Facebook та ін. Підтримка iOS і Android здійснюється завдяки технологіям CocosJS від Ludei, directCanvas від appMobi і Intel XDK, які використовують апаратне прискорення для збільшення продуктивності HTML5 ігор в 5-10 разів.

Інтерфейс програми інтуїтивно зрозумілий і простий в опануванні завдяки візуальному WYSIWYG-редактору. Логіка ігор в Construct 2 створюється за допомогою системи подій і пов'язаних з ними дій.

Даний конструктор ігор дозволяє легко створювати прототипи ігор, демонстраційні версії, презентації та інтерактивні навчальні програми. Оскільки Construct 2 безкоштовний і з відкритим вихідним кодом, то всі бажаючі його опанувати мають відкритий доступ у світ дизайну відеоігор з легким навчанням.

Також студентом подане в роботі ретельне описання створення ігрового проєкту для уроку математики (пункт 4 алгоритму дій).

1. Створення проєкту.

Запускаємо Construct 2 і обираємо пункт меню «File» → «New». Зробимо порожній проєкт з розрахунком на екрани з великим розширенням. Обираємо шаблон «New empty HD portrait 1080p project» (гра буде працювати в книжковій орієнтації) і натискаємо кнопку «Open» (рис.4 а). У панелі властивостей задаємо дані про проєкт: назва, версія, опис, автор (назва компанії або ім'я і прізвище розробника), адреса електронної пошти та адреса сайту (рис. 4 б).

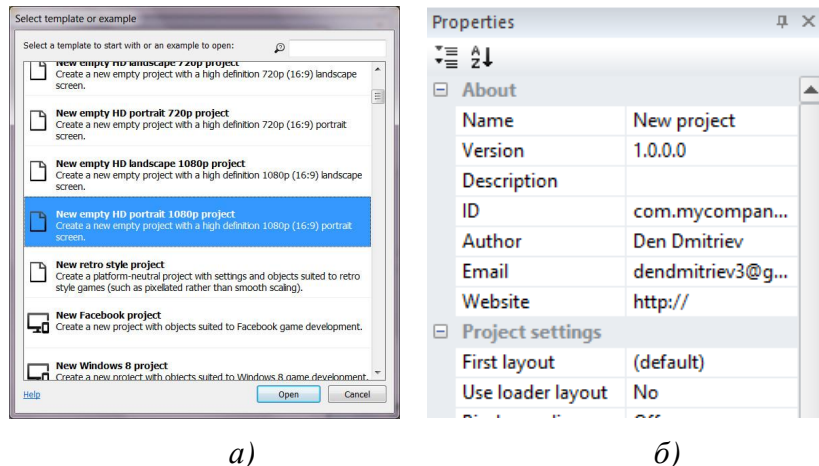


Рис. 4. Початок створення проекту в конструкторі

В поле ID потрібно вказати унікальний ідентифікатор програми. Щоб цей ідентифікатор був унікальним, за основу беремо доменне ім'я без www і записуємо його навпаки, наприклад, для сайту [www.proghouse.ua](http://www.proghouse.ua), початок ідентифікатора буде [ua.proghouse](http://ua.proghouse). Потім через точку приписують назву програми. У курсовому проекті унікальний ідентифікатор програми має такий вигляд: [com.myscompany.myapp](http://com.myscompany.myapp). Надалі цей ідентифікатор можна буде використовувати для додавання гри в Google Play або App Store. Зберігається створений проект в єдиний файл (пункт меню «File» → «Save As Single File ...») або в папку (пункт меню «File» → «Save As Project ...»). У папці зберігати проект корисно, якщо робота над проектом була командною, а також якщо для зберігання версій використовується система управління версіями, наприклад, SVN або Git.

## 2. Створення меню гри.

Після створення проекту з'являються 2 закладки «Layout» і «Event sheet». Перша закладка – це макет екрану або сцени, який буде бачити гравець, на другій закладці – сторінка подій. Макет «Layout» уже створений, тому його використовують для меню гри.

Після редагування властивостей екрану меню, створюємо сцену з кнопкою «Пройти тест».

## 3. Створення об'єктів.

У курсовому проекті об'єктами гри є планети різного кольору (три планети відповідають трьом рівням гри). Ці об'єкти створювались у програмі «Adobe Photoshop». Після додавання об'єкта на макет він з'являється і в проекті на панелі «Projects». Щоб додати на макет ще один екземпляр об'єкта «The Planet» слід перетягнути його мишею з панелі «Projects» на макет «menu1». Після перетягування на макеті буде вже два об'єкти, аналогічно додаємо третій об'єкт. У такий спосіб можна створити будь-яку кількість об'єктів гри. В описуваному курсовому проекті таких об'єктів – три, це планети, які називаються «The Planet of Viete», «The Planet of Archimedes», «The Planet of Newton». Наступним етапом програмуються операції, які дозволяють переходити до завдань гри, розробляється підрахунок правильних і неправильних відповідей на питання і виведення цієї інформації на екран. На (рис.5) представлено як виглядає на екрані перший рівень гри у дії.

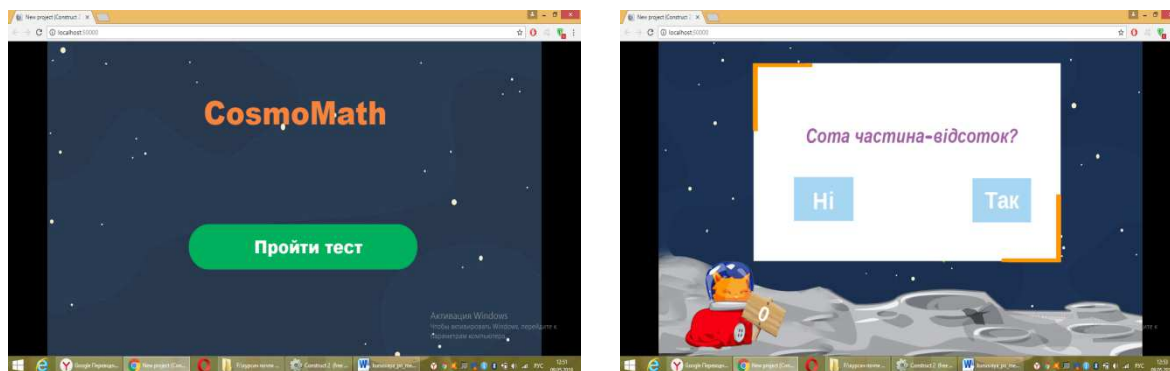


Рис. 5. Робота програми «CosmoMath». Перший рівень гри

Програма передбачає доповнення, удосконалення і редагування. Тому запропонований проєкт може бути вдосконалений студентом на наступних етапах навчання.

У такий спосіб нами представлено реалізацію процесуального компонента моделі формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики.

## 5. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведене дослідження дало змогу зробити наступні висновки.

Підготовка майбутнього вчителя до використання ІКТ у професійній діяльності має комплексний характер, що дозволяє змоделювати процес формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики.

Аналіз можливостей педагогічного моделювання дозволив виокремити базові типи педагогічних моделей: змістова, структурна, функціональна; та похідні типи моделей, які мають подвійний предмет моделювання: структурно-змістова, структурно-функціональна, функціонально-змістова. Для моделювання процесу формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики обрано структурно-змістову модель.

Побудована модель формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики буде ефективною, якщо: виокремити певні засоби ІКТ та проаналізувати їх можливості у створенні умов формування компетентних учителів математики; передбачити системний підхід до організації навчальної діяльності студентів у процесі навчання дисциплін циклу професійної і практичної підготовки; у формуванні ІКТ-компетентності майбутнього вчителя визначити узагальнюючу роль методичної підготовки.

Структурно-змістова модель формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики є багатокомпонентною у складі цільового, підготовчого, процесуального і підсумкового компонентів. Кожен із цих компонентів має свою структуру і зміст. У змісті компонентів передбачено дії, спрямовані на формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики. Діями мотиваційно-ціннісного та інтелектуально-когнітивного компонентів моделі досліджується обізнаність студентів щодо ІКТ-навчання, рівень їх вмотивованості використовувати засоби ІКТ у майбутній професійній діяльності. Зміст процесуального компоненту моделі формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики розробляється на основі цих досліджень. Так змістово-діяльнісний компонент відповідає за побудову змісту навчання, його опанування якого сприяє формуванню ІКТ-компетентності студентів та обґрунтування видів діяльності студентів у процесі навчання. Організаційно-діяльнісний компонент спрямований на реалізацію у реальному

навчальному процесі видів діяльності студентів, які були обґрунтовані на попередньому етапі. Контрольно-рефлексивний компонент передбачає постійний двосторонній зв'язок між компонентами моделі з метою контролю процесу формування ІКТ-компетентності і внесення відповідних коректив у цей процес, а також розроблення алгоритмів дій студентів під час набуття ІКТ-компетентності. Підсумковий компонент моделі передбачає встановлення рівня сформованості ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики й перебуває в постійній взаємозалежності від цільового компонента. Представлено приклади реалізації процесуального компонента моделі, на якому виконано експериментальне виконання студентами курсових проєктів з методики навчання математики із залученням засобів ІКТ.

Результати дослідження засвідчують ефективність процесу моделювання організації діяльності студентів з метою формування їх ІКТ-компетентності

Перспективою дослідження вбачаємо проведення педагогічного експерименту, який дозволить узагальнити рекомендації щодо вибору засобів ІКТ у підготовці компетентних учителів математики та уточнити зміст компонентів моделі формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя інших навчальних дисциплін ЗСО.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Закон України «Про вищу освіту», 2015. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page>
- [2] Національна стратегія розвитку освіти України на 2012–2021 роки : затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 4 вересня 2013 р. № 686-р. *Офіційний вісник України*, № 11, с. 400, 2012.
- [3] The ISTE National Educational Technology Standards (NETS T) and Performance Indicators for Teachers, 2008, [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.iste.org>
- [4] М.П.Шишкіна та В.П.Татауров “Формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх вчителів початкових класів у вищому навчальному закладі” *Педагогічна освіта: теорія і практика*, №8, с.304-310, 2001.
- [5] С. Петренко “Про модель формування ІКТ-компетентності майбутнього учителя математики” *Фізико-математична освіта. Науковий журнал*, Випуск 2(5), с.49-57, 2015.
- [6] В. Ю. Биков “Проблеми та перспективи інформатизації системи освіти в Україні” *Педагогіка і психологія: Вісник АПН України*, №1(62), с.29-33, 2009.
- [7] K. Vlasenko, N. Rotaneva, I. Sitak “The design of the components of a computer-oriented methodical system of teaching differential equations of future information technology specialists”. *International Journal of Engineering Research and Development*, Issue 12, p. 09–16, 2016.
- [8] К. Власенко, І. Сітак, О. Чумак “Освітній сайт як засіб формування інформатичної компетентності студента”. *Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки*, № 16, с. 3–16, 2018.
- [9] І. В. Лов'янова “Про підготовку майбутніх вчителів математики до впровадження нових інформаційних технологій навчання у процес формування умінь учнів” на міжнародній науково-практичній конференції *Професіоналізм педагога у контексті Європейського вибору України*, Ялта, 2010, с.67-70.
- [10] К. Власенко, С. Волков, І. Сітак “Комп'ютерно-орієнтоване теоретичне навчання диференціальних рівнянь майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій”. *Актуальні питання природничо-математичної освіти : збірник наукових праць*, Суми : [СумДПУ ім. А. С. Макаренка], Вип. 7/8, с. 172–179, 2016.
- [11] Formation des enseignants. [Електронний ресурс]. Доступно: [https://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin\\_officiel.html?cid\\_bo=73066](https://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066)
- [12] Watson, Glenice & Prestridge, Sarah. “A networked learning community approach to sustain teacher ICT professional development”. *Australasian Journal of Educational Technology*, 19. 10.14742/ajet.1713, 2003.
- [13] Е. А. Штофф *Моделирование и философия* М.–Л. Россия: Наука, 1966.
- [14] Rooney, Donna & Nyström, Sofia. “Simulation: A complex pedagogical space” *Australasian Journal of Educational Technology*. 34. 10.14742/ajet.4470, 2018
- [15] Л. М. Фридман *Наглядность и моделирование в обучении*. М. Россия: Знание, 1984.

- [16] Є. О. Лодатко “Типологія педагогічних моделей” *Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології Вища освіта України : теоретичний та науково-методичний часопис*, № 3 (50), с. 68–72, 2013.
- [17] І. В. Лов’янова, Л.Р. Корольська, та С.Г. Шиперко “Курсові роботи з методики навчання математики як засіб методичної підготовки майбутнього вчителя математики” на *Тринадцятій міжнародній науковій конференції імені академіка М. Кравчука*, Київ, 2010, с. 234.

*Матеріал надійшов до редакції 19.06.2018 р.*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ**

### **Ловьянова Ирина Васильевна**

доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры математики и методики ее обучения  
Криворожский государственный педагогический университет, г. Кривой Рог, Украина  
ORCID ID 0000-0003-3186-2837  
*lirihka22@gmail.com*

### **Власенко Катерина Владимировна**

доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой математики и моделирования  
Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск, Украина  
ORCID ID 0000-0002-8920-5680  
*vlasenkov@ukr.net*

### **Краснощек Андрей Валериевич**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин  
Криворожский факультет Днепрпетровского государственного университета внутренних дел,  
г. Кривой Рог, Украина  
*andrei.krasnoschek@yandex.ua*

### **Дмитриев Денис Сергеевич**

студент физико-математического факультета  
Криворожский государственный педагогический университет, г. Кривой Рог, Украина  
*dendmitriev3@gmail.com*

### **Шпонька Руслан Юриевич**

студент физико-математического факультета  
Криворожский государственный педагогический университет, г. Кривой Рог, Украина

**Аннотация.** Целью исследования является построение модели формирования ИКТ-компетентности будущего учителя математики на основе выделения средств ИКТ, эффективных в подготовке будущего учителя математики. Задачей исследования является анализ возможностей ИКТ в создании условий формирования компетентных учителей математики. Объектом исследования являются средства ИКТ в обучении студентов педагогических ЗВО. Предметом исследования являются особенности моделирования процесса формирования компетентного учителя математики. Содержание исследования заключается в том, что в работе проанализированы, обобщены и систематизированы исследования по проблеме использования средств ИКТ в учебной деятельности студентов ЗВО. Определена обобщающая роль методической подготовки в формировании ИКТ-компетентности будущего учителя. Разработана модель формирования ИКТ-компетентности будущего учителя математики в составе целевого, подготовительного, процессуального и итогового компонентов. Модель предполагает системный подход к организации учебной деятельности студентов в процессе обучения дисциплинам цикла профессиональной и практической подготовки; организацию дистанционного общения с преподавателями; интеграционный характер методической подготовки. Представлены примеры реализации процессуального компонента модели. Примеры описывают выполнение студентами курсовых проектов по методике обучения математике с привлечением средств ИКТ по темам: «Формирование логического мышления учащихся при решении задач на разрезание» и «Организация дидактических игр на уроках математики средствами ИКТ». Для оценки эффективности средств ИКТ в подготовке

будущих учителей математики проведен педагогический эксперимент. Результаты исследования свидетельствуют об эффективности процесса моделирования организации деятельности студентов с целью формирования их ИКТ-компетентности, планируется обобщить рекомендации по использованию средств ИКТ в подготовке компетентных специалистов социономических профессий.

**Ключевые слова:** курсовой проект; средства ИКТ, подготовка будущих учителей математики.

## MODELING OF ICT COMPETENCE FORMATION OF WOULD-BE MATHEMATICS TEACHER

### **Iryna V. Lovianova**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor, Professor of the Department of Mathematics and Methods of its Training  
Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine  
ORCID ID 0000-0003-3186-2837  
*lirihka22@gmail.com*

### **Kateryna V. Vlasenko**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Mathematics and Modeling Department  
Donbass State Engineering Academy, Kramatorsk, Ukraine  
ORCID ID 0000-0002-8920-5680  
*vlasenkov@ukr.net*

### **Andrii V. Krasnoschok**

PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Social and Humanitarian Disciplines  
Kryvyi Rih Faculty of Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs, Kryvyi Rih, Ukraine  
*andrei.krasnoschek@yandex.ua*

### **Denys S. Dmytriiev**

student of the Faculty of Physics and Mathematics  
Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine  
*dendmitriiev3@gmail.com*

### **Ruslan Yu. Shponka**

student of the Faculty of Physics and Mathematics  
Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine  
*ruslanshponka@gmail.com*

**Abstract.** The purpose of the study is modeling of ICT competence formation of would-be mathematics teachers through the best practice application of effective ICT tools. The objectives of the study are to analyze the potential of ICT in creating the conditions for the development of competent mathematics teachers. The focus for our studies is ICT tools in training students of Universities of Teacher Education. The subject of the study is the features of modeling the development of competent mathematics teachers. The authors of the article analyze, summarize and systematize research on the issue of using ICT tools in the training students' activities in Universities of Teacher Education. The study determines the role of methodological training in the development of ICT competence of would-be mathematics teachers. The authors of the study developed a model for building would-be mathematics teachers competence, which consists of four components. There is the target, preparatory, procedural, and resulting constituents. The model describes a systematic approach to the organization of students' training activities in teaching the disciplines of professional and practical training. Giving an account of the integration nature of the methodological students' training, it also considers the organization of distance communication between students and teachers. This paper presents examples of the implementation of the components of the model. The examples describe the implementation of course projects on teaching mathematics methodologies using ICT tools by students. A pedagogical experiment was conducted to evaluate the effectiveness of ICT tools in the training of would-be mathematics teachers. The results of the study confirmed the effectiveness of modeling the organization of students' activities to develop their ICT competency. As the follow-up research

directions, we consider summarizing recommendations on the usage of ICT in the preparation of competent socioeconomic specialists.

**Keywords:** course project; ICT tools; training of would-be teachers.

#### REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Law of Ukraine "On Higher Education", 2015. [Online]. Available: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page>. (in Ukrainian)
- [2] National Strategy for the Development of Education of Ukraine for 2012-2021: Approved by the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine of September 4, 2013 No 686-p. Official Bulletin of Ukraine, № 11, p. 400, 2012. (in Ukrainian)
- [3] The ISTE National Educational Technology Standards (NETS T) and Performance Indicators for Teachers, 2008, [Online]. Available: <https://www.iste.org>. (in English)
- [4] M. Shishkina and V. Tataurov "Formation of information and communication competence of future primary school teachers in higher education" *Pedagogical education: theory and practice*, №8, p.304-310, 2001. (in Ukrainian)
- [5] S. Petrenko "On the Model of Formation of ICT Competence of the Future Mathematics Teacher", *Physical and Mathematical Education. Science Journal*, Issue 2(5), p.49-57, 2015. (in Ukrainian)
- [6] V. Bykov "Problems and Prospects of Informatization of the Education System in Ukraine", *Pedagogy and Psychology: Bulletin of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*, №1(62), p.29-33, 2009. (in Ukrainian)
- [7] K. Vlasenko, N. Rotaneva, I. Sitak "The design of the components of a computer-oriented methodical system of teaching differential equations of future information technology specialists". *International Journal of Engineering Research and Development*, Issue 12, p. 09–16, 2016. (in English)
- [8] K. Vlasenko, I. Sitak, O. Chumak "Educational site as a means of forming student's informational competence". *Cherkasy University Bulletin: Pedagogical Sciences*, № 16, p. 3–16, 2018. (in Ukrainian)
- [9] I. Lovianova "On Preparing Future Mathematics Teachers for the Implementation of New Learning Information Technologies in the Process of Students' Skills Formation" *at the International Scientific and Practical Conference Professional Teacher Professionalism in the Context of the European Choice of Ukraine*, Yalta, 2010, p.67-70. (in Ukrainian)
- [10] K. Vlasenko, S. Volkov, I. Sitak "Computer-oriented theoretical learning Differential Equations for the future bachelors of Information Technology". *Actual issues of natural and mathematical education: a collection of scientific works, Sumy: A. S. Makarenko*, Issue 7/8, p. 172–179, 2016. (in Ukrainian)
- [11] Formation des enseignants. [Online]. Available: [https://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin\\_officiel.html?cid\\_bo=73066](https://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066). (in English)
- [12] Watson, Glenice & Prestridge, Sarah. "A networked learning community approach to sustain teacher ICT professional development". *Australasian Journal of Educational Technology*, 19. 10.14742/ajet.1713, 2003. (in English)
- [13] E. Shtoff *Modeling and Philosophy* M.–L. Russia: Science, 1966. (in Russian)
- [14] Rooney, Donna & Nyström, Sofia. "Simulation: A complex pedagogical space" *Australasian Journal of Educational Technology*. 34. 10.14742/ajet.4470, 2018. (in English)
- [15] L. Fridman *Visualization and modeling in training*. M. Russia: Knowledge, 1984. (in Russian)
- [16] E. Lodatko "Typology of Pedagogical Models" *Higher Education Pedagogy: Methodology, Theory, Technologies Higher Education of Ukraine: Theoretical and Scientific and Methodological Journal*, № 3 (50), p. 68–72, 2013. (in Ukrainian)
- [17] I. Lovianova, L. Korolskaya, and S. Siperko "Coursework on the Method of Teaching Mathematics as a Means of Methodical Preparation of the Future Mathematics Teacher" *at the Thirteenth International Scientific Conference named after Academician M. Kravchuk*, Kyiv, 2010, p. 234. (in Ukrainian)

