

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО**

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**ТЕРЕПА АЛЛА ВАСИЛІВНА**

УДК 378.093.2:[51:005.336.2](043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ  
УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В ПЕДАГОГІЧНИХ КОЛЕДЖАХ**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

04 - Професійна освіта

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ А. В.Терепа

Науковий керівник: **Матяш Ольга Іванівна**, доктор педагогічних наук, професор університету

**Вінниця – 2019**

## АНОТАЦІЯ

*Терена А. В.* Формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» (015 – Професійна освіта). – Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, 2019.

Нагальна потреба українського суспільства у вчителів початкової школи який може брати на себе відповідальність не лише за результати навчання учнів математики, а й за обрану чи побудовану ним технологію розвитку мислення учнів засобами математики, а також зумовлена цим потреба педагогічних навчальних закладів у реалізації науково обґрунтованої методики формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи, спричинили вибір теми дисертаційного дослідження **«Формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах»**.

У дослідженні визначено *математичну компетентність майбутніх учителів початкової школи* як динамічну комбінацію його математичних знань, умінь, навичок, сформованих у процесі навчання математики способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей майбутнього вчителя початкової школи, що визначає його здатність успішно реалізуватися як особистість та вчитель, який здатен ефективно навчати учнів математики.

*Формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи* визначено як подальший процес засвоєння та поглиблення математичних знань і вмінь, оволодіння майбутніми вчителями інтегрованих, системних математичних знань, набуття досвіду їх ефективного застосовування, як основи глибоких переконань про місце і роль математики для розвитку сучасного суспільства.

Визначено такі критерії та показники сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи: **когнітивний** (уміння грамотно оперувати математичними поняттями; уміння користуватися вербальними та не вербальними засобами передачі математичної інформації, уміння представляти математичні дані в усній та письмовій формі, графічно або символічно, здатність аналізувати дані та робити правильні й обґрунтовані висновки); **діяльнісний** (готовність і здатність майбутніх учителів правильно розв'язувати математичні задачі; здатність вирішувати типові та нетипові завдання засобами математики; здатність систематизувати й узагальнювати математичну інформацію; здатність вільно володіти математичним інструментарієм); **ціннісний** (інтерес до математичних знань; готовність критично оцінювати власну математичну діяльність; здатність висувати гіпотези, самостійно обґрунтовувати математичні твердження; прагнення до математичного саморозвитку).

Визначено, обґрунтовано й експериментально перевірено рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи: *низький, достатній, високий, творчий*.

Педагогічними умовами формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи визначено: підвищення мотивації у формуванні математичної компетентності шляхом урізноманітнення методів та засобів навчання математики; використання прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмій; активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики; формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології з метою розвитку математичної компетентності. Доведено, що вказані педагогічні умови забезпечують позитивну динаміку сформованості показників математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи за усіма критеріями.

Розроблено модель формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи, складовими якої є мета, завдання, спеціальні принципи, педагогічні умови та етапи підготовки, а також компоненти та рівні

ефективної математичної діяльності. Теоретико-методологічне підґрунтя моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи становлять такі загальнонаукові підходи до організації навчального процесу: компетентнісний, діяльнісний, акмеологічний, особистісно-орієнтований, інтегративний тощо.

Методику реалізації педагогічних умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи впроваджено в чотири етапи (підготовчий, теоретико - накопичувальний, творчо - практичний, оцінювально - результативний).

Для розв'язання завдань вказаних етапів використовували такі методи: виконання проектів з математики, розв'язання логічних та практико-зорієнтованих задач, використання в навчанні математики обґрунтованого набору прийомів, які стимулюють активізацію творчої діяльності майбутніх учителів, творчі роботи, проблемні запитання, перегляд відеоматеріалів тощо. Ефективними формами формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи визначено ділові ігри, захист проектів, спецкурс з математики, спеціально організовані самостійна робота та педагогічна практика, участь у конференціях, поза аудиторна робота у вигляді заходів на математичну тематику, лекції, практичні заняття, індивідуальні консультації; змішане навчання, тренінги, майстер-класи, творчі лабораторії, круглі столи, тощо; засоби: мультимедійні презентації, сайт викладача математики тощо.

Розроблено й упроваджено в навчальний процес навчально-методичний посібник: «Самоосвіта з математики вчителя початкової школи як складова розвитку математичної компетентності» в якому ми зазначаємо основні етапи діяльності педагога та корисні посилання на відомі сайти для ознайомлення із різними формами роботи в процесі навчання математики та можливості відібрати необхідну для себе інформацію.

Зокрема підготовлено монографію у співавторстві з доктором педагогічних наук, професором О. І. Матяш: «Математика у творчості. Творчість у математиці» основна ціль використання якої - розпалити вогник захоплення математикою у

вчителя; акцентувати увагу вчителя, який навчає учнів математики, на мотиваційних аспектах навчання математики, на потужних можливостях процесу навчання математики для формування та розвитку творчих якостей учнів. Особлива увага акцентована на спецкурсі з математики, програма якого розроблена з метою поліпшення умов формування математичної компетентності майбутніх учителів у педагогічних коледжах.

Упровадження науково-методичного забезпечення в освітній процес педагогічних коледжів довело його доцільність для формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. Отримані результати дослідження підтвердили ефективність запропонованої методики реалізації педагогічних умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

Для перевірки статистичної значущості змін, які відбулися в кількісних показниках математичної компетентності студентів використано критерій Колмогорова-Смірнова. Одержане значення критерію Колмогорова-Смірнова дало змогу стверджувати, що в студентів експериментальної групи відбулися статистично значущі зміни в порівнянні зі студентами контрольної групи.

**Наукова новизна дослідження** полягає в тому, що в роботі: *вперше* визначено і теоретично обґрунтовано педагогічні умови формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в умовах педагогічного коледжу (урізноманітнення методів та засобів підвищення мотивації та інтересу студентів педагогічних коледжів до навчання математики, використання прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь, активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики, формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології у процесі самовдосконалення з математики); *з'ясовано та обґрунтовано* критерії (когнітивний, діяльнісний та ціннісний) та *конкретизовано* показники формування математичної компетентності студентів за кожним критерієм; *з'ясовано* рівні (низький, достатній, високий, творчий) сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової

школи; *розроблено та експериментально апробовано* структурно-функціональну модель формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи з урахуванням сучасних вітчизняних і закордонних напрацювань щодо формування професійної компетентності педагога; **уточнено** зміст ключового поняття дослідження «*математична компетентність майбутнього вчителя початкової школи*» і **вдосконалено** методи, прийоми та засоби формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в умовах педагогічного коледжу.

**Теоретичне значення дослідження** полягає в тому, що уточнено зміст поняття «математична компетентність майбутнього вчителя початкової школи»; проведено науковий аналіз впливу окремих методів, прийомів і засобів навчання математики в педагогічних коледжах на ефективність процесу формування математичної компетентності студентів спеціальності 013 «Початкова освіта»; здійснено аналіз педагогічних механізмів забезпечення процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів у педагогічних коледжах.

**Практичне значення дослідження** полягає у з'ясуванні та вдосконаленні методичного інструментарію формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; в розробці інтегрованих навчально-методичних посібників на допомогу викладачам педагогічних коледжів щодо формування математичної компетентності студентів; у підготовці методичного супроводу реалізації педагогічних умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; в розробці діагностичної методики визначення рівнів сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; в підготовці комплексу методичних рекомендацій щодо складання планів самоосвіти з математики студентів педагогічних коледжів та учителів початкової школи.

**Ключові слова:** компетентнісний підхід, майбутній учитель початкової школи, формування математичної компетентності, педагогічні умови, методи та засоби навчання математики.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у наукових фахових виданнях України*

1. **Терепа А. В.** Методичні особливості формування математичної компетентності студентів в умовах гуманітарно-педагогічного коледжу / А. В. Терепа // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. праць. – Вип. 41 / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – С. 204 - 208.

2. **Терепа А. В.** Формування інформаційної компетентності майбутніх учителів у процесі методичної підготовки. / О. І. Матяш, А. В. Терепа // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – Вип. 17 (350). – Черкаси, 2015. – С. 134-139.

3. **Терепа А. В.** Аналіз вітчизняного досвіду методичної діяльності вчителів початкової школи у навчанні учнів математики. / А. В. Терепа // Зб. наук. пр.: Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – Випуск 43 / Редкол. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – С. 58-64.

4. **Терепа А. В.** Психолого-педагогічні основи формування математичної компетентності майбутніх учителів в умовах педагогічних коледжів / А. В. Терепа // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми// Зб. наук. праць. – Вип. 45 / редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2016. – С. 122-127. (Індексується у міжнародній науково-метричній базі Scopus).

5. **Терепа А. В.** Чинники розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи / А. В. Терепа // Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського. – Випуск 3 (110). – Серія: Педагогіка. – Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2016. - С. 110 - 115.

6. **Терепа А. В.** Аналіз зарубіжного досвіду методичної діяльності вчителів початкової школи у навчанні учнів математики / А. В. Терепа // Педагогічні науки

: теорія, історія, інноваційні технології: наук. журнал / голов. ред. А. А. Сбруєва. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – № 2 (56). – С. 406 - 417. (Індексується у міжнародній науково-метричній базі Index Copernicus Master List).

7. **Терепа А. В.** Підвищення мотивації та інтересу студентів педагогічних коледжів до навчання математики / А. В. Терепа // Зб. наук. пр.: Актуальні питання природничо-математичної освіти. – Випуск №7-8. - Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016 р.- С. 113 – 120.

8. **Терепа А. В.** Місце і роль логічних задач у системі математичної підготовки вчителя початкової школи / А. В. Терепа // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій та середній школі.-Випуск 18: збірник наукових праць.-Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017.-С 191 – 198.

9. **Терепа А. В.** Критерії та показники математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи / А. В. Терепа // Зб. наук. пр.: Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – випуск 52 / редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018. – С. 406-410.

*Статті в зарубіжних наукових періодичних виданнях*

10. **Терепа А. В.** Активизация креативной деятельности будущих учителей начальной школы в процессе обучения математике / А. В. Терепа // «Evaluarea in sistemul educational: deziderate actuale», материалы междунар. науч.-практ. Конф, 9-10 ноября, 2017 р.– Republica Moldova – С. 363 – 367.

11. **Терепа А. В.** Діагностика рівня сформованості математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи / А. В. Терепа // «SCIENCE and EDUCATION a NEW DIMENSION», 2017. – С. 51 – 56.

*Наукові праці апробаційного характеру*

12. **Терепа А. В.** Формування інформаційної компетентності майбутнього вчителя початкової школи у процесі навчання його математики / А. В. Терепа // Проблеми математичної освіти (ПМО – 2015): матеріали міжнародної науково-



методичної конференції, м. Черкаси, 4-5 червня 2015 р. – Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – С. 287 – 288.

13. **Терепа А. В.** Окремі прийоми методичної діяльності вчителів початкової школи у навчанні учнів математики / А. В. Терепа // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф., 26-27 листопада 2015 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця: Планер, 2015 р. – С. 129 – 131.

14. **Терепа А. В.** Наступність у навчанні як чинник розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи / А. В. Терепа // Реалізація наступності в математичній освіті: реалії та перспективи: збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції, 15 – 16 вересня 2016 р. / Міністерство освіти і науки України, ДЗ «ПНПУ імені К. Д. Ушинського» [та ін.]. – Х. : Вид-во «Ранок», 2016. – С. 210 – 212.

15. **Терепа А. В.** Вивчення нових тенденцій у системі розвитку математичних компетентностей майбутнього вчителя початкової школи / А. В. Терепа // Педагогічний пошук: Збірник наукових праць студентів і молодих вчених.-Випуск 8. – Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2017.- С. 140 – 143.

16. **Терепа А. В.** Місце і роль навчання математики в системі підготовки вчителя початкової школи / А. В. Терепа // «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики» за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції до 70-річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики НПУ імені М. П. Драгоманова, 11-13 травня 2017 р, Київ, Україна – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. – С. 249 – 250.

17. **Терепа А. В.** Система задач, як засіб формування математичних компетентностей / А. В. Терепа // «Методичний пошук вчителя математики»: збірник наукових праць за матеріалами I Всеукраїнської дистанційної науково-практичної конференції, м. Вінниця, 16 березня 2017 р. – Вінниця: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, 2017. – С. 332 – 334.

18. **Терепа А. В.** Місце і роль математичних компетентностей в професійній діяльності сучасної людини / А. В. Терепа // «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики» за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, м. Вінниця, 30 травня-1 червня 2018 р. – Вінниця: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, 2018. – С. 129 – 132.

*Навчальні та навчально-методичні посібники*

19. **Матяш О. І., Терепа А. В.** Математика у творчості. Творчість у математиці: монографія /О. І. Матяш, А. В. Терепа. – Вінниця, ТОВ «ТВОРИ», 2018. – 283 с.

20. **Терепа А. В.** Самоосвіта з математики вчителя початкової школи як складова розвитку математичної компетентності / А. В. Терепа. – Вінниця, ТОВ «ТВОРИ», 2018. – 36 с.

## SUMMARY

***Terepa A. Formation of mathematical competence of future teachers of elementary school in pedagogical colleges. – Qualifying scientific work on the rights of manuscripts.***

The thesis for the scientific degree of Candidate of Pedagogical Sciences in specialty 015 – the professional education (specialization: 13.00.04 – theory and methods of professional education). – Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Vinnytsia, 2019.

The research determines the mathematical competence of future primary school teachers as a dynamic combination of his mathematical knowledge, skills, skills formed in the process of teaching mathematics ways of thinking, views, values, and other personal qualities of the future teacher of elementary school, which determines his ability to successfully be realized as a person and teacher. , which is capable of effectively teaching mathematics students.

Formation of mathematical competence of future teachers of elementary school is defined as a further process of mastering and deepening of mathematical knowledge and skills, mastering future teachers of integrated, systemic mathematical knowledge, gaining experience of their effective application, as the basis of deep beliefs about the place and role of mathematics for the development of modern society.

The following criteria and indicators of the formation of mathematical competence of future teachers of elementary school are defined: cognitive (skill to operate correctly with mathematical concepts; ability to use verbal and non verbal means of transfer of mathematical information; ability to represent mathematical data in oral and written form, graphically or symbolically, ability to analyze data and to make correct and substantiated conclusions); activity (willingness and ability of future teachers to correctly solve mathematical problems; ability to solve typical and non-typical tasks by means of mathematics; the ability to systematize and generalize mathematical information; the ability to freely possess mathematical tools); value (interest in mathematical knowledge, readiness to critically evaluate their own

mathematical activity, ability to put forward hypotheses, independently substantiate mathematical statements, aspiration for mathematical self-development).

The levels of formation of mathematical competence of future teachers of elementary school are determined, substantiated and experimentally checked: low, sufficient, high, creative.

Pedagogical conditions for the formation of mathematical competence of future teachers of elementary school are defined: increase of motivation in the formation of mathematical competence through the diversification of methods and means of mathematics training; use of methods of effective use of acquired mathematical knowledge and skills; activation of creative activity of future teachers of elementary school in the process of teaching mathematics; formation of readiness to use modern information technologies for the purpose of development of mathematical competence. It is proved that the indicated pedagogical conditions provide a positive dynamics of the formation of indicators of mathematical competence in future primary school teachers according to all criteria.

The model of formation of mathematical competence of future primary school teachers is developed, the components of which are purpose, tasks, special principles, pedagogical conditions and stages of preparation, as well as components and levels of effective mathematical activity. The theoretical and methodological basis of the model for forming the mathematical competence of future primary school teachers are the following general scientific approaches to the organization of the educational process: competence, activity, acmeological, personality-oriented, integrative, etc.

The method of realization of pedagogical conditions for the formation of mathematical competence of future teachers of elementary school is introduced in four stages (preparatory, theoretical - accumulation, creative - practical, evaluation - productive).

To solve the tasks of the mentioned stages, the following methods were used: the implementation of projects in mathematics, the solution of logical and practical-oriented tasks, the use of a valid set of techniques for teaching mathematics that stimulate activation of the creative activity of future teachers, creative work, problem questions,

video materials, etc. Effective forms of forming the mathematical competence of future primary school teachers are defined as business games, project protection, special course in mathematics, specially organized independent work and pedagogical practice, participation in conferences, outside class work in the form of events on mathematical subjects, lectures, practical classes, individual consultations; mixed learning, training, master classes, creative laboratories, round tables, etc .; means: multimedia presentations, site of the teacher of mathematics, etc. The following aspects in the technology of formation of mathematical competence of future teachers of elementary school are substantiated: strengthening of professional orientation and motivation for obtaining mathematical knowledge through research activity; provision of conditions for qualitative performance of independent work of students in mathematics; development of skills to use mathematical methods and modern information technologies in teaching; formation of abilities to find actual information on mathematics, interesting tasks, model of figures, ability to systematize and generalize mathematical information; the use of special tools and techniques for the development of student thinking by means of mathematics; formation of students' need and ability to self-study on mathematical subjects and further development of mathematical competence.

The basic directions of activization of creative activity of future teachers of elementary school in the process of teaching mathematics are considered: consideration of various methods of solving mathematical problems; systematic training in solving logical problems; development and realization of creative projects in mathematics; the use of a rigorous set of techniques for stimulating the creative activity of future teachers in the teaching of mathematics that stimulate the creative activity of future teachers.

The textbook "Self-education on elementary school teacher's mathematics as a component of the development of mathematical competence" was developed and implemented, in which we indicate the main stages of the teacher's activity and useful references. to well-known sites for learning various forms of work in the process of learning mathematics and the ability to select the information that is necessary for themselves.

In particular, the monograph was co-authored with the doctor of pedagogical sciences, professor O. I. Matiash: "Mathematics in creativity. Creativity in mathematics", the main purpose of which is to incendiary light of the enthusiasm of mathematics by a teacher; to emphasize the attention of the teacher who teaches mathematics students on the motivational aspects of teaching mathematics, on the powerful possibilities of the process of teaching mathematics for the formation and development of creative qualities of students.

Special attention is focused on a special course on mathematics, the program of which is designed to improve the conditions for the formation of mathematical competence of future teachers in pedagogical colleges.

To test the statistical significance of the changes that took place in quantitative indicators of mathematical competence of students, the Kolmogorov-Smirnov criterion was used. The obtained significance of the Kolmogorov-Smirnov criterion made it possible to assert that statistically significant changes in students of the experimental group were compared with the control group students.

The scientific novelty of the study is that in the work for the first time the pedagogical conditions for the formation of the mathematical competence of the future teachers of the elementary school in the conditions of the pedagogical college were first defined and theoretically substantiated (the variety of methods and means for increasing the motivation and the interest of the students of the pedagogical colleges to the teaching of mathematics, the use of the methods of effective use of the acquired mathematical knowledge and skills, activating the creative activity of future primary school teachers in the process of mathematics education, f rmuvannya willingness to use modern information technology in the cultivation of mathematics); the criteria (cognitive, activity and value) were clarified and substantiated and the indicators of mathematical competence formation of students according to each criterion were specified; Levels (low, sufficient, high, creative) of formation of mathematical competence of future teachers of elementary school are determined; the structural and functional model of formation of mathematical competence of future teachers of elementary school is developed and experimentally tested, taking into account the

current domestic and foreign developments regarding the formation of the teacher's professional competence; the content of the key concept of research "mathematical competence of the future teacher of elementary school" is specified and the methods, techniques and means of forming mathematical competence of future teachers of elementary school in conditions of pedagogical college are improved.

The theoretical significance of the research is that the content of the concept "mathematical competence of the future teacher of elementary school" is specified; A scientific analysis of the influence of individual methods, methods and means of teaching mathematics in pedagogical colleges on the effectiveness of the process of forming the mathematical competence of students of the specialty 013 "Primary education" was conducted; the analysis of pedagogical mechanisms for ensuring the process of forming the mathematical competence of future teachers in pedagogical colleges is carried out.

The practical value of the study is to clarify and improve the methodical tools for forming the mathematical competence of future primary school teachers; in the development of integrated teaching aids for the assistance of teachers of pedagogical colleges in the formation of students' mathematical competence; in the preparation of methodical support for the implementation of the pedagogical conditions for the formation of mathematical competence of future teachers of elementary school; in developing the diagnostic methodology for determining the levels of formation of mathematical competence of future teachers of elementary school; in preparation of a set of methodical recommendations on the preparation of self-education plans for mathematics students of pedagogical colleges and primary school teachers.

*Key words:* competence approach, future teacher of elementary school, formation of mathematical competence, pedagogical conditions, methods and means of teaching mathematics.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	18
<b>РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В ПЕДАГОГІЧНИХ КОЛЕДЖАХ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА</b> .....	27
<b>1.1.</b> Аналіз змісту основних понять дослідження .....	27
<b>1.2.</b> Психолого-педагогічні засади формування математичної компетентності майбутніх учителів .....	38
<b>1.3.</b> Критерії та показники сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи .....	46
<b>1.4.</b> Модель формування математичної компетентності майбутнього учителя початкової школи в педагогічному коледжі .....	57
Висновки до першого розділу .....	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	76
<b>РОЗДІЛ 2. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В ПЕДАГОГІЧНИХ КОЛЕДЖАХ</b> .....	96
<b>2.1.</b> Підвищення мотивації у формуванні математичної компетентності шляхом урізноманітнення методів та засобів навчання математики .....	96
<b>2.2.</b> Використання прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь .....	111
<b>2.3.</b> Активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики .....	127
<b>2.4.</b> Формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології з метою розвитку математичної компетентності .....	153
Висновки до другого розділу .....	170
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	172



<b>РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДИКА І РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ</b> .....	190
3.1. Організація і методика педагогічного експерименту .....	190
3.2. Обробка та аналіз результатів педагогічного експерименту .....	196
3.3. Статистична оцінка результатів педагогічного експерименту .....	216
Висновки до третього розділу .....	219
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b> .....	221
<b>ДОДАТКИ</b> .....	226

## ВСТУП

**Актуальність і ступінь дослідженості проблеми.** Математична компетентність є однією з десяти ключових компетентностей Нової української школи, яка, як зазначено у «Концепції нової української школи», потребує нового вчителя, котрий зможе стати агентом змін. Нині вчитель початкової школи має брати на себе відповідальність не лише за результати навчання учнів математики, а й за обрану чи побудовану ним технологію розвитку мислення учнів засобами математики. Проблема створення належних умов для формування та розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи, які будуть здатні якісно розвивати учнів початкової школи засобами математики, залишається актуальною. Йдеться не тільки про глибоке розуміння вчителем змісту математичних понять курсу математики початкової школи, а й про сформованість його відповідальності за результат навчання учнів математики, за формування та розвиток просторової уяви, обчислювальних навичок та критичного мислення в молодших школярів, загалом за формування математичної компетентності учнів.

У контексті нашого дослідження особливе значення мають сучасні психолого-педагогічні обґрунтування процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів (О. Куш, О. Маркова, Л. Мітіна, В. Моляко, А. Реан, С. Максименко, Н. Руденко, В. Рибалка та ін.); теоретико-методологічні основи професійної підготовки майбутнього вчителя (О. Акімова, С. Гончаренко, Р. Гуревич, В. Заболотний, М. Кадемія, А. Коломієць, О. Матяш, Н. Ничкало, Н.Тарасенкова, В. Шахов, В. Швець та ін.); шляхи реалізації компетентнісного підходу в освіті (Н. Глузман, І. Зимня, О. Джеджула, О. Овчарук, В. Петрук, О. Савченко, В. Хуторський та ін.); дослідження фахової підготовки майбутніх учителів початкових класів (О. Будник, Я. Гаєвець, Є. Лодатко, Л. Коваль, О. Комар, С. Скворцова, Л. Хомич, І. Червінська та ін.). Варто відмітити, що в процесі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи чільне місце займає формування та розвиток їхньої професійної

самосвідомості (Г. Васянович В. Заслуженюк, С. Максименко, В. Моляко, В. Семиченко, О. Паламарчук, В. Штифурак).

**Теоретичну основу дослідження** становлять наукові положення праць вітчизняних і зарубіжних науковців з проблеми підготовки вчителів початкових класів, які розглянуті в дослідженнях А. Борзенкової, Н. Глузман, Т. Запорожченко, Є. Лодатка, Т. Сентябової, Г. Шульги та ін. Окремі науковці підкреслюють необхідність формування в майбутнього вчителя початкової школи методико-математичної компетентності (Н. Глузман), розвитку його інтелектуальних здібностей та математичної культури (Є. Лодатко), підвищення якості математичної підготовки (А. Коломієць, В. Черноус), а також підготовки майбутніх учителів початкових класів до розвитку пізнавальних інтересів учнів у процесі навчання математики (С. Бурчак).

Серед захищених та закордированих тем в Україні нами не виявлено теми дисертації, яка стосується проблеми формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах. В умовах реалізації Концепції нової української школи проблема математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи набуває особливої значимості та може розглядатися як новий предмет дослідження.

У контексті нашого дослідження особливий інтерес становлять дисертаційні роботи щодо різних аспектів формування математичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів, які виконані в Україні за останнє десятиліття: С. Бурчак, В. Винар, Я. Гаєвець, Н. Глузман, Т. Запорожченко, С. Кари, Є. Лодатко, Н. Руденко, Н. Олефіренко, Л. Орел, Г. Шульга та В. Черноус. У дослідженнях названих авторів розглядаються питання необхідності та доцільності підготовки студентів до навчання математики в початковій школі та пропонуються варіанти вирішення окремих аспектів даної проблеми.

Хоча теоретичні основи формування фахової компетентності майбутнього вчителя розроблені в Україні досить ґрунтовно, практичний інструментарій формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи та методика реалізації такого механізму в педагогічних коледжах

розроблені, обґрунтовані та зреалізовані ще недостатньо. Не заперечуючи наукового доробку вище вказаних науковців щодо шляхів підвищення ефективності фахової підготовки майбутніх учителів початкових класів, зокрема у процесі навчання математики, вкажемо суперечності, які актуальні в сучасних умовах освітніх процесів в Україні:

- між переважанням традиційних цілей, змісту та технологій навчання студентів математики в педагогічних коледжах та необхідністю оновлення компонентів навчання, з урахуванням завдань реалізації Концепції нової української школи;

- між потребою початкової школи в учительських кадрах з високим рівнем математичної компетентності та недостатньою розробленістю методичного інструментарію формування математичних компетентностей студентів у педагогічних коледжах;

- між високим рівнем наукових розвідок в загальній теорії формування математичних компетентностей та недостатньою розробленістю методичного інструментарію формування математичних компетентностей студентів в педагогічних коледжах.

Необхідність усунення вказаних суперечностей, актуальність проблеми, її недостатня теоретична розробка та потреба оновлення технологій математичної підготовки майбутніх учителів у педагогічних коледжах, обумовили вибір теми дослідження **«Формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах»**.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження виконане у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського відповідно до теми наукових досліджень кафедри педагогіки «Теоретико-методичні засади формування загальнопедагогічної компетентності сучасного вчителя в контексті становлення європейського простору вищої освіти» (державний реєстраційний номер 0115U002571), кафедри алгебри та методики навчання математики «Формування та розвиток методико-математичних компетентностей майбутніх учителів»

(протокол № 8 від 02.12.2015 р.) та Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу «Удосконалення форм, методів та технологій навчання з метою розвитку професійної майстерності педагога» (протокол № 1 від 28.08.2014 р.).

Тема дисертації затверджена Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол № 10 від 27.01.2016 р.) та узгоджена у Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 4 від 20.06.2017 р.).

**Мета дослідження** полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці методики реалізації педагогічних умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в умовах педагогічних коледжів.

**Об'єкт дослідження:** професійна підготовка майбутніх учителів початкових класів.

**Предмет дослідження:** педагогічні умови формування математичної компетентності в студентів педагогічних коледжів.

**Гіпотеза дослідження** ґрунтується на припущенні, що рівень сформованості математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи підвищиться за таких *педагогічних умов*: підвищення мотивації у формуванні математичної компетентності шляхом урізноманітнення методів та засобів навчання математики; використання прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь; активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики; формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології з метою розвитку математичної компетентності.

Відповідно до поставленої мети та гіпотези визначено такі **завдання дослідження**:

1. Схарактеризувати теоретичні аспекти формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи та визначити понятійно-термінологічний апарат дослідження.
2. З'ясувати критерії, показники та рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.
3. Визначити та обґрунтувати педагогічні умови формування математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів в педагогічних коледжах та побудувати модель формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.
4. Експериментально перевірити ефективність методики реалізації педагогічних умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в процесі їхньої фахової підготовки в педагогічному коледжі. Підготувати і впровадити в освітню практику методичні рекомендації щодо формування математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи.

Для досягнення мети дослідження та виконання поставлених завдань використані такі **методи дослідження**:

– *теоретичні* (аналіз, синтез, порівняння, систематизація, узагальнення), що дозволили здійснити концептуальний аналіз науково-педагогічної літератури (педагогічних, психологічних, методичних та інструктивно-нормативних джерел) із проблеми дослідження, провести уточнення змісту понять: математична компетентність майбутнього вчителя початкової школи, формування та розвиток математичної компетентності вчителя; системного аналізу – для визначення теоретичних засад формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; моделювання для визначення складових методичного інструментарію формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи та побудови моделі формування математичної компетентності студентів педагогічних коледжів;

– *емпіричні*, зокрема діагностичні (анкетування, опитування, тестування, бесіда, діагностичні та контрольні роботи), обсерваційні

(спостереження, метод рейтингу, самооцінювання), що використовувалися з метою комплексного аналізу та визначення показників і рівнів сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; анкетування та діагностичні роботи для діагностики та поточного аналізу успішності експериментальної роботи; педагогічний експеримент для перевірки ефективності розробленої методики реалізації умов формування математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах;

– *кількісний і якісний аналіз результатів дослідження* з використанням методів математичної статистики (статистична обробка даних, графічне відображення результатів) для виявлення ефективності визначених умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах.

**Наукова новизна дослідження** полягає в тому, що в роботі:

*вперше* визначено і теоретично обґрунтовано педагогічні умови формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в умовах педагогічного коледжу (підвищення мотивації у формуванні математичної компетентності шляхом урізноманітнення методів та засобів навчання математики; використання прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь; активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики; формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології з метою розвитку математичної компетентності); *з'ясовано та обґрунтовано* критерії (когнітивний, ціннісний та діяльнісний) та *конкретизовано* показники формування математичної компетентності студентів за кожним критерієм; *з'ясовано* рівні (низький, достатній, високий, творчий) сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; *розроблено та експериментально апробовано* методику реалізації умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи з урахуванням сучасних вітчизняних і закордонних напрацювань щодо формування професійної компетентності педагога;

- **уточнено** зміст ключового поняття дослідження «*математична компетентність майбутнього вчителя початкової школи*» (динамічна комбінація його математичних знань, умінь, навичок, сформованих у процесі навчання математики способів мислення, поглядів, ціннісних орієнтирів, інших особистих якостей майбутнього вчителя початкової школи, що визначає його здатність успішно реалізуватися як особистість та вчитель, який здатен ефективно навчати учнів математики) і **вдосконалено** методи, прийоми та засоби формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в умовах педагогічного коледжу.

- **дістали подальшого розвитку** наукові положення щодо освітньої роботи зі студентами закладів вищої освіти, що готують майбутніх учителів початкової школи.

**Теоретичне значення дослідження** полягає в тому, що проведено науковий аналіз впливу окремих методів, прийомів і засобів навчання математики в педагогічних коледжах на ефективність процесу формування математичної компетентності студентів спеціальності 013 «Початкова освіта»; систематизовано педагогічні механізми забезпечення процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів у педагогічних коледжах.

**Практичне значення дослідження** полягає в з'ясуванні та вдосконаленні методичного інструментарію формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в умовах педагогічного коледжу; в розробці інтегрованих навчально-методичних посібників на допомогу викладачам педагогічних коледжів щодо формування математичної компетентності студентів; у підготовці методичного супроводу реалізації педагогічних умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; в розробці діагностичної методики визначення рівнів сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; в підготовці комплексу методичних рекомендацій щодо планів самоосвіти з математики студентів педагогічних коледжів і вчителів початкової школи.



**Експериментальна база дослідження** – Вінницький обласний комунальний гуманітарно-педагогічний коледж, Барський гуманітарно-педагогічний коледж імені Михайла Грушевського, Луцький педагогічний коледж, Чортківський гуманітарно-педагогічний коледж імені Олександра Барвінського, Уманський гуманітарно-педагогічний коледж імені Т. Г. Шевченка, Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія.

В педагогічному експерименті взяли участь 722 студенти спеціальності 013 «Початкова освіта» педагогічних коледжів.

**Апробація результатів дисертаційної роботи** здійснювалась на:

- *міжнародних науково-практичних конференціях*: «Evaluarea in sistemul educational: deziderate actuale» (Republica Moldova – 2017); «Проблеми математичної освіти – 2015» (Черкаси, 2015); «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики» (Вінниця, 2015); «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми» (Вінниця, 2016, 2018); «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики» (Київ, 2017); «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики» (Вінниця, 2018);

- *всеукраїнських науково-практичних конференціях*: «Реалізація наступності в математичній освіті: реалізація та перспективи» (Одеса, 2016); «Методичний пошук вчителя математики» (Вінниця, 2017), та під час обговорення результатів дослідження на кафедрах педагогіки і професійної освіти та алгебри і методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, на засіданнях предметно-циклових комісій Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу.

Основні положення дисертаційного дослідження **впроваджено** в освітній процес Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу (довідка № 279/01-07 від 03.12.2018 р.), Чортківського гуманітарно-педагогічного коледжу імені Олександра Барвінського (довідка № 397 від 12.06.2018 р.), Барського гуманітарно-педагогічного коледжу імені Михайла Грушевського (довідка № 264 від 13.11.2018 р.), Хмельницької гуманітарно-педагогічній

академії (довідка № 551 від 20.11.2018 р.), Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка № 06/71 від 23.11.2018 р.), Уманського гуманітарно - педагогічного коледжу імені Т. Г. Шевченка (довідка №298 від 11.07.2018 р.), Луцького педагогічного коледжу (довідка № 333 від 30.08.2018 р.).

**Публікації.** За матеріалами дослідження опубліковано 20 робіт, з яких 9 – у фахових виданнях, 2 публікації в зарубіжних наукових виданнях, 7 – апробаційного характеру, 1 монографія, 1 - методичний посібник.

Основні наукові результати одержані особисто дисертантом. В опублікованих у співавторстві з О. Матяш працях особистий внесок автора полягає в: характеристиці прийомів формування інформаційної компетентності майбутніх учителів в педагогічних коледжах [2]; висвітленні широкого спектру застосувань математики в різних видах професійної діяльності людини та презентації результатів наукових розвідок українських педагогів щодо організації творчої діяльності учнів [19].

**Структура дисертації.** Дисертаційне дослідження складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (335 найменувань), 26 додатків на 70 сторінках, 5 таблиць на 5 сторінках, 5 ілюстрацій на 5 сторінках. Повний текст дисертації складає 296 сторінок, основний зміст роботи викладений на 189 сторінках.

## РОЗДІЛ 1.

### ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В ПЕДАГОГІЧНИХ КОЛЕДЖАХ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

#### 1.1. Аналіз змісту основних понять дослідження

Ключовими поняттями нашого дослідження виступають «математична компетентність вчителя початкових класів» та «формування математичної компетентності».

Для з'ясування сутності поняття «математична компетентність», перш за все розглянемо змістову сутність поняття «компетентність». Компетентність (від лат. *competens* (*competentis*) – належний, відповідний), за матеріалами словника іншомовних слів, означає поінформованість, обізнаність, авторитетність [142, с. 282]. У новому тлумачному словнику української мови є таке визначення цього поняття: компетентний – це той, що має достатні знання в якій-небудь галузі; який з чим-небудь добре обізнаний; тямущий; який має певні повноваження; повноправний, повновладний [102, с. 256].

У великому тлумачному словнику української мови за редакцією В. Бусела компетентність визначається, як поінформованість, обізнаність, авторитетність, компетентний – це той, що має достатні знання в якій-небудь галузі; який з чим-небудь добре обізнаний, тямущий [34, с. 560]. Відповідно до Міжнародного департаменту стандартів для навчання та освіти поняття «компетентність» тлумачиться як знання, вміння, навички й ставлення, які дають змогу фахівцеві виконувати функції, що спрямовані на досягнення у професійній галузі.

У психолого-педагогічній літературі [170; 171] найчастіше компетентність визначають як загальну здатність особистості до якої-небудь діяльності, що базується на знаннях, уміннях та навичках, набутих у процесі навчання, тобто компетентність – це знання, обізнаність, авторитетність в якій-небудь області, а компетенція – це коло питань, в яких дана особа виявляє свою компетентність.

У Державному стандарті початкової загальної освіти [47] «компетентність» трактується як набута у процесі навчання інтегрована здатність особистості, яка складається зі знань, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці.

Українські дослідники трактують поняття компетентності наступним чином:

- «компетентність» – інтегрована характеристика якостей особистості, результат підготовки випускника ВНЗ для виконання діяльності в певних професійних та соціально-особистісних предметних областях (компетенція), який визначається необхідним обсягом і рівнем знань та досвіду в певному виді діяльності [90, с. 242].
- «компетентність» – здатність та усвідомлена готовність особистості до реалізації набутої системи знань, умінь, навичок і прагнення розв'язання актуальних завдань у конкретних умовах з передбачуваними можливими наслідками та відповідальністю за свої дії. Професійна компетентність розглядається як сукупність знань й умінь, що визначають результативність праці; обсяг навичок виконання завдання; комбінація особистісних якостей і властивостей; комплекс знань і професійно значущих особистих якостей; вектор професіоналізації; єдність теоретичної й практичної готовності до праці, здатності здійснювати складні культуровідповідні види дій [112, с. 196];
- «компетентність» – гармонійне, інтегроване, системне поєднання знань, умінь і навичок, норм, емоційно-ціннісного ставлення та рефлексії, що складають мінімальну готовність особистості до вирішення практичних завдань [22];
- «компетентність» – специфічна здатність особистості до продуктивної діяльності у конкретній предметній галузі, яка включає вузько спеціалізовані знання, уміння і навички, досвід їх використання у реальному житті, відповідальне ставлення до виконання виробничих функцій [36, с. 54].
- «компетентність» – набуття людиною компетенцій, які дають їй змогу якісно виконувати трудові функції, успішно засвоювати знання, взаємодіяти з

іншими людьми в різних ситуаціях, швидко адаптуватися до змін у професійній діяльності, набувати соціальної самостійності [66, с. 17].

У Законі України від 01.07.2014 №1556-VII «Про вищу освіту», вперше поняття «компетентність» визначається як динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти [51].

У Законі України від 05.09.2017 № 2145-VIII «Про освіту» поняття «компетентність» закріплюється як динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність [50]. Тому, зміст поняття «компетентність» ми будемо розуміти так, як це визначено у Законі України «Про освіту».

Завдяки роботам Н. Кузьміної [73], О. Пометун [114], С. Ракова [125], В. Сластьоніна [141], Дж. Равена [123], А. Хуторського [166] в педагогічній науці виникла теорія компетентнісного підходу: встановлено, що для становлення «компетентного» фахівця, необхідний розвиток особистісно-психологічних якостей, зокрема таких, як професійна самосвідомість, потреба в досягненнях, внутрішні мотиви професійної діяльності та інше.

У Типовій освітній програмі для підвищення кваліфікації педагогічних працівників, затверджену наказом МОН України від 15.01.2018 № 36 [161] визначено компетентності вчителів початкової школи, що необхідні для навчання учнів перших класів у 2018/2019 і 2019/2020 навчальних роках:

- інформаційно-цифрова компетентність - здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, отримувати інформацію та оперувати нею відповідно до власних потреб і вимог сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства.

- професійно-педагогічна компетентність - обізнаність із новітніми науково обґрунтованими відомостями з педагогіки, психології, методик, інноватики для

створення освітньо-розвивального середовища, що сприяє цілісному індивідуально-особистісному становленню дітей молодшого шкільного віку; здатність до продуктивної професійної діяльності на основі розвиненої педагогічної рефлексії відповідно до провідних ціннісно-світоглядних орієнтацій, вимог педагогічної етики та викликів початкової освіти.

Щоб глибше розкрити сутність поняття «математична компетентність майбутнього вчителя», розглянемо поняття «фахова компетентність», «професійна компетентність», «методико-математична компетентність», які мають до нього безпосереднє відношення.

Результатом професійного зростання майбутнього фахівця та розвитку його професійних якостей є *фахова компетентність*, якої набуває студент у процесі навчання в коледжі або університеті. Під професійною компетентністю педагога науковці, у більшості випадків, розуміють особистісні можливості вчителя, знання педагогічної теорії, уміння застосовувати її в практичній діяльності. Це дозволяє йому самостійно й ефективно реалізовувати цілі педагогічного процесу.

С. Панова [108] під фаховою компетентністю майбутнього вчителя математики розуміє здатність випускника відповідати набутим під час навчання в педагогічному ВНЗ особистісно-професійним (мотиви та цінності, особистісно-професійні здібності), предметним (сукупність спеціальних математичних знань і вмінь) та методичним (володіння методами навчання математики) компетенціям для успішного викладання математики в загальноосвітній школі на основі постійного самовдосконалення власного особистісно-професійного потенціалу.

Під професійною компетентністю вчителя, у тому числі вчителя початкових класів, С. Скворцова, Я. Цимбалюк [139, с. 100-104], розуміють: «якості особистості, що виявляється у здатності до педагогічної діяльності, а саме до організації навчально-виховного процесу на рівні сучасних вимог; єдність теоретичної й практичної готовності педагога (предметно-теоретичної, психолого-педагогічної та дидактико-методичної) до здійснення педагогічної діяльності; спроможність результативно діяти, ефективно розв'язувати стандартні та проблемні ситуації, що виникають у процесі навчання».

А. Теплицька [150] під професійною компетентністю майбутнього вчителя математики розуміє системну властивість особистості фахівця, яка виявляється у володінні сукупністю фахових компетентностей, що визначають його готовність до усвідомленого та якісного виконання професійної діяльності.

Н. Глузман [40, с. 28] досліджуючи сутність і структуру методико-математичної компетентності вчителя початкових класів, трактує *«професійну компетентність майбутнього вчителя початкових класів»* як інтегративну характеристику, що визначає готовність і здатність особистості розв'язувати професійні завдання з навчання та виховання молодших школярів шляхом реалізації системи ціннісних установок, теоретичних знань, практичних умінь, досвіду професійної діяльності, особистісних якостей, надбаних у навчальному закладі. За Н. Глузман методико-математична компетентність учителя початкових класів є системним особистісним утворенням, що відображає інтеграцію теоретичних, практико-зорієнтованих, дослідницьких знань та умінь з математики та методики її навчання в початковій школі, ціннісного ставлення до вдосконалення результатів своєї професійної діяльності на засадах самоосвіти, самореалізації, соціалізації та особистісного розвитку.

Математична компетентність є однією зі складових професійної компетентності вчителя початкової школи. За означенням С. Ракова [126, с. 15], *«математична компетентність – це вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і методи математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень»*.

За М. Голованем [41, с. 37], математична компетентність визначається як інтегративна здатність особистості, що поєднує математичні знання, вміння, навички, досвід математичної діяльності, особистісні якості, які зумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають у реальних життєвих ситуаціях і потребують використання математичних методів розв'язання, усвідомлюючи при цьому значущість предмета і результату діяльності.

У документі «Ключові компетентності для навчання впродовж життя» Європейської довідкової системи *математична компетентність* розглядається як здатність застосовувати арифметичні дії в усних та письмових обчисленнях у повсякденних ситуаціях, а також здатність та бажання використовувати математичні способи мислення та викладу.

Г. Селевко [132] називає математичну компетентність «ключовою суперкомпетентністю» і трактує її як уміння працювати з числом, числовою інформацією – володіння математичними вміннями.

О. Овчарук [103, с. 23] відносить математичну компетентність до сфери функціональної компетентності і розглядає її як здатність застосовувати логіку, математичні знання та здібності, системне мислення та вміння розв'язувати складні логічні та математичні конструкції, просторові навички і моделювання.

Л. Кудрявцев [72] стверджує, що математична компетентність – це інтегративна особистісна якість, заснована на сукупності фундаментальних математичних знань, практичних умінь і навичок, що свідчать про готовність і здатність здійснювати математичну діяльність.

Н. Костюченко [70] визначено математичну компетентність майбутніх учителів як наявність ґрунтовних математичних знань, умінь, навичок та розуміння їх важливості; здатність застосовувати математичні вміння в навчальній і професійній діяльності.

О. Матяш [90, с. 241] трактує математичну компетентність майбутнього вчителя математики як базову предметну компетентність, яка проявляється, зокрема, і в готовності та здатності майбутнього вчителя математики ефективно використовувати й вдосконалювати математичні знання, вміння та навички.

Н. Шустова [175, с. 85] математичною компетентністю вчителя початкової школи називає сукупність його фахових та особистісних якостей, що дозволяють ефективно вирішувати завдання, які виникають в процесі його математичної діяльності. Математична компетентність вчителя початкової школи проявляється, на думку дослідниці, в поєднанні теоретичної та практичної готовності вчителя до



здійснення ефективної математичної діяльності на уроках математики в початковій школі.

Ми поділяємо погляди М. Марко [82], яка розглядає математичну компетентність вчителя початкових класів як інтегровану характеристику особистості, яка включає в себе мотиваційно-оцінний, когнітивний, операційно-діяльнісний компоненти, що забезпечують досягнення високих результатів у навчанні учнів математики в початкових класах.

А. Вагіс [31] під математичною компетентністю вчителя початкових класів розуміє здатність до теоретико-практичного застосування математичного апарату для виконання завдань у професійній діяльності.

Отже, можемо підсумувати, що математична компетентність – вміння і навички застосовувати математику, розуміти зміст і методи математики, вміння будувати математичну модель, досліджувати її математичними методами, інтерпретувати отримані результати. Математична компетентність майбутнього вчителя початкових класів передбачає також, що, володіючи необхідними математичними знаннями, студент уміє застосовувати ці знання для розв'язування професійно-педагогічних завдань, свідомо і коректно обирати при цьому раціональні та ефективні способи математичної діяльності. На нашу думку, математична компетентність вчителя початкових класів проявляється також у його здатності розвивати мислення учнів засобами розв'язання математичних задач.

Іншими словами, математична компетентність вчителя початкових класів – це основа його готовності і здатності до якісної педагогічної діяльності з навчання учнів математики. На основі викладеного можна зробити висновок, що математична компетентність є важливим структурним компонентом професійної компетентності майбутнього вчителя початкової школи. Отже, привівши в систему вказані вище пояснення змісту окреслених понять, ми у власному дослідженні вважаємо, що математична компетентність майбутнього вчителя початкових класів – це *динамічна комбінація математичних знань, умінь, навичок, сформованих у нього у процесі навчання математики способів мислення,*

*поглядів, цінностей, інших особистих якостей майбутнього вчителя початкової школи, що визначає його здатність успішно реалізуватися як особистість та вчитель, який здатен ефективно навчати учнів математики.*

Математична компетентність майбутнього вчителя початкових класів проявляється у вмінні висловлювати та обґрунтовувати математичні твердження; умінні розуміти та пояснювати значення математики у професійній діяльності людини, вмінні застосовувати знання з математики для моделювання реальних процесів, свідомо і коректно обирати при цьому способи математичної діяльності. Математична компетентність вчителя початкових класів проявляється, зокрема, у його готовності і здатності розвивати мислення учнів засобами навчання математики.

Важливе значення для нашого дослідження має розкриття змісту понять «формування математичної компетентності» та «розвиток математичної компетентності». Вважаємо, що варто розмежовувати поняття «формування» та «розвиток» для пояснення змісту поняття «формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи». У процесі аналізу таблиці 1 (Додаток А) звертає на себе увагу той факт, що поняття «розвиток» розглядається науковцями як ширше за обсягом у порівнянні з поняттям «формування», хоча в них є й спільні характеристики.

Математика є важливим фактором, який впливає на подальше життя людини після закінчення школи. Завдання школи полягає в тому, щоб навчити учнів математичній грамотності: формувати навички логічних міркувань і аргументації, навички стратегічного мислення, тобто, щоб зробити незалежний вибір, щоб вирішити поставлену проблему, а також уміння застосовувати знання в повсякденному житті. Завдання педагогічного коледжу в тому, щоб формувати в студента (майбутнього вчителя) математичну компетентність, яка потрібна йому із позицій загального розвитку (вчитель у сучасному суспільстві має бути високорозвиненою особистістю) і з позицій готовності до високої якості професійної діяльності на уроках математики в початковій школі.

На підставі зробленого аналізу наукової літератури з'ясовано, що між процесами розвитку та формування компетентностей існують певні відмінності: завдання формування математичної компетентності дозволяє досягти системності й цілісності освітніх результатів з математики, здатності студента застосовувати математичні знання, вміння та навички, готовності мислити критично. Процес формування математичної компетентності передбачає зовнішні чинники (завдання навчальних програм, методична майстерність викладачів математики тощо), а розвиток математичної компетентності передбачає удосконалення набутих математичних знань, умінь, досвіду, переконань на особистісному рівні. Зокрема, в процесі формування математичних компетентностей майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах, розраховуємо на розвиток їхніх математичних компетентностей набутих в процесі навчання математики в загальноосвітній школі. Якісно сформовані математичні компетентності студентів педагогічних коледжів будуть основою для подальшого їх розвитку в процесі самоосвітньої діяльності майбутнього вчителя. Вважаємо, що розвиток професійної компетентності фахівця будь-якої галузі, в тому числі і педагога, має відбуватися за індивідуальною траєкторією, що залежить від багатьох особистісних якостей педагога: волі, темпераменту, особливостей характеру, потреб, готовності педагога до освоєння нового тощо.

Формування та розвиток математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи у ході навчання має розглядатися як цілісний процес їх особистісного і професійного зростання. Педагогічний досвід свідчить, що навчання, орієнтоване на формування математичної компетентності вчителя початкових класів, потребує умов налагодження в навчальній групі продуктивного взаємозв'язку між викладачем та студентами, психологічного мікроклімату, розвивальної діяльності, рівноправного партнерства, діалогу.

Р. Гуревич [44, с. 68] наголошує, що формування професійної компетентності майбутнього фахівця здійснюється через зміст освіти та включає професійні навички й уміння, котрі формуються в процесі оволодіння предметом,

а також засобами активної позиції студента в соціальному, політичному та культурному житті закладів вищої освіти.

У вітчизняній педагогіці проблемою формування професійної компетентності вчителів початкової школи та її видів займаються В. Черноус [168] (Формування творчих здібностей майбутніх учителів початкової школи в процесі вивчення предметів математичного циклу), Л. Коваль [61] (Система професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування загальнонавчальних технологій), С. Бурчак [30] (Підготовка майбутніх учителів початкових класів до розвитку пізнавальних інтересів учнів у процесі навчання математики), С. Кара [58] (Формування професійної компетентності майбутніх учителів початкових класів у процесі педагогічної практики), Н. Мачинська [93] (Модульна організація загальнопедагогічної підготовки майбутніх учителів в умовах коледжу), Н. Глузман [40] (Система формування методико-математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів), Є. Лодатко [77] (Теорія і практика розвитку математичної культури вчителя початкових класів), Л. Орел [88] (Педагогічні умови організації самостійної роботи з математики майбутніх учителів початкових класів) та інші. Для нашого дослідження ці напрацювання слугуватимуть основою для визначення базових понять, що є передумовою наукового обґрунтування методики формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи в педагогічних коледжах.

Аналізуючи процес формування математичної компетентності, варто розглянути роботу А. Вагіс [31], яка розглядає формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи у декількох напрямках: формування цілісного, узагальненого сприйняття математичних знань за рахунок демонстрації тісного зв'язку математики з іншими науками де математичний апарат є необхідним; формування навичок навчально-дослідницької діяльності, прогнозування результату, використання математичних знань у нестандартних задачах прикладного характеру; формування наукового стилю мислення та світогляду за рахунок теоретичних знань з математики; формування і розвиток умінь практичного використання здобутих знань.

Важливу роль у формуванні математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів, як стверджує А. Вагіс, відіграє використання у навчальному процесі опорних таблиць та схем. Навчальний матеріал, поданий у схематичному вигляді, сприяє ґрунтовному засвоєнню студентами теоретичних основ методики навчання математики у початковій школі.

У дослідженні Т. Сентябової [135] презентовано формування математичної компетентності в бакалаврів на факультеті початкових класів, що включає чотири основні компоненти: формування позитивного ставлення до інформаційних моделей і математичних знань; формування змістовно-операційної сфери математичної компетенції; формування рефлексивних і контрольних-оцінних умінь при дії з математичними знаннями за допомогою інформаційних моделей; формування умінь і навичок передачі математичних знань.

На підставі здійсненого теоретичного аналізу наукових робіт, підсумовуємо, що більшість науковців вважають формування математичної компетентності студента можливим за умов: особистісного включення студента в навчальну діяльність, навчально-дослідницьку діяльність; проектування викладачами навчального процесу з математики, яке передбачає розробку лекцій, завдань для самостійної роботи студентів, дидактичних і методичних задач, що розв'язуються на практичних заняттях, навчальних проектів проблемного змісту; визначення цілей і завдань навчання математики на основі компетентної моделі фахівця; використання різних методів навчання у процесі вивчення математики (дискусії, рольові та імітаційні ігри); проектування навчальної діяльності студентів як поетапної самостійної роботи, яка направлена на розв'язування проблемних ситуацій в умовах діалогічного спілкування за участю викладача математики.

Таким чином, ми оперуємо поняттям *формування математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах* в такому змістовому наповненні *як подальший процес засвоєння та поглиблення математичних знань і вмінь, оволодіння майбутніми вчителями інтегрованими, системними математичними знаннями, набуття досвіду їх*

ефективного застосовування, як основи переконань про місце і роль математики для розвитку сучасного суспільства.

## **1.2. Психолого-педагогічні основи формування математичної компетентності майбутніх учителів**

Важливо визначити психолого-педагогічні засади формування та розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи, що є важливим фактором успішного оволодіння студентами необхідними компетентностями. У цьому контексті актуальною залишається проблема визначення умов ефективного розвитку мислення майбутніх учителів. Важливо нині також врахувати результати сучасних наукових психолого-педагогічних досліджень щодо основ формування особистісних якостей майбутнього вчителя початкової школи.

Питання психологічного забезпечення діяльності та розвитку фахівця знайшли своє відображення у дослідженнях С. Максименка [79; 80] та В. Моляко [96]. Зокрема, важливі аспекти психолого-педагогічної підготовки вчителя початкових класів [165]. Розглянемо результати сучасних психологічних досліджень, в яких піднімалася проблема формування професійної компетентності майбутнього фахівця, зокрема математичної компетентності.

Ефективність формування математичної компетентності залежить від психологічної готовності студентів до навчально та пізнавальної діяльності. Студенти приходять із певним рівнем засвоєних знань, умінь і навичок з математики у педагогічний коледж, де продовжується розвиток їхньої освіти та набуття практичного досвіду. Під час навчання студента в педагогічному коледжі важливо сформуванню у нього навчальний мотив, який би спонукав його до освоєння математики та математичних методів і прийомів. Формування математичної компетентності відбувається поетапно і передбачає кілька процесів: сприймання, осмислення і розуміння, узагальнення, закріплення, застосування.

За психологічним тлумачним словником В. Шапаря [170], найвищий рівень розумового розвитку – це стан пізнавальних і творчих можливостей індивіда. Математична компетентність майбутнього вчителя початкової школи включає розвинене математичне мислення. Вікові та індивідуальні особливості студентів педагогічних коледжів потребують у процесі навчання математики дотримання відповідних дидактичних принципів та методів навчання.

Нині в сучасній науці чільне місце посідає інтегруюча роль математики, яка результативно має вплинути на розумовий розвиток студентів, оскільки формує навички логічно мислити. Серед дисертацій з психології, в яких досліджувалась проблема розвитку мислення можемо виокремити: психологічні умови розвитку творчого мислення старшокласників методом рольових ігор [75]; вплив мотивації на розвиток творчого мислення в підлітковому віці (І. Якимчук) тощо. К. Власенко досліджувала розвиток творчої особистості в процесі навчання геометрії, зокрема, виділила формування прийомів евристичної діяльності на уроках геометрії в класах з поглибленим вивченням математики.

В розумових діях відомий український психолог С. Максименко [79] виокремлює їх основні складові: порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, класифікація, систематизація. Результати процесу мислення існують у формі суджень (істинні, одиничні, часткові, прості, складні, ствердні та заперечні), міркувань, умовиводів (індуктивний умовивід, дедуктивний умовивід, умовивід за аналогією) і понять (родові, видові, одиничні, загальні, конкретні та абстрактні). На думку С. Максименка, «мислення починається там, де перед людиною постає щось нове, невідоме і коли вона починає щось аналізувати, порівнювати, узагальнювати» [79, с. 80].

С. Максименко пояснює, що процес розв'язування пізнавального завдання починається з формулювання питання, яке потрібно визначити, виходячи з конкретних умов проблемної ситуації. Формулювання питання – перший етап, найскладніший у процесі розв'язування завдань. Велике значення на цьому етапі має здатність людини бачити нез'ясовані аспекти в тих чи інших предметах та

явища дійсності, її вміння ставити запитання, виокремлювати проблеми, які потребують вирішення.

Другий етап розв'язання пізнавального завдання – пошук шляхів аналізу поставленого запитання та побудови гіпотези. В залежності від того, які завдання ставляться перед людиною, розрізняють наочно-дійове мислення, наочно-образне мислення, словесно-логічне або абстрактне мислення. Математичне мислення має свої специфічні риси та особливості, що спричинені специфікою об'єктів, які вивчаються, а також специфікою методів їхнього вивчення. Індивідуальними відмінностями мислення є: самостійність мислення, критичність мислення, що залежать в більшій мірі від життєвого досвіду людини та глибини знань, гнучкість мислення, широта мислення, глибина мислення, послідовність мислення, швидкість мислення.

Психологи [80; 94; 133; 144] обґрунтовують висновок, що у процесі мислення певні його якості (гнучкість, глибина, раціональність, широта просторова уява, вміння знаходити головне, критичність, доказовість мислення, організованість пам'яті), можуть бути віднесені до математичного мислення. Дослідженнями на виявлення дивергентного мислення займалися Дж. Гілфорд, О. Тихомиров. Згідно з І. Каплунович [57] типи математичного мислення класифікуються на топологічне мислення, порядкове мислення, метричне мислення, алгебраїчне мислення, проективне мислення. О. Хінчич виділив чотири характерні ознаки математичного мислення: бездоганна логічна схема міркувань; лаконізм, свідоме прагнення завжди знаходити найкоротший логічний шлях, що веде до поставленої мети, нещадне відкидання усього, що не є абсолютно необхідним для аргументації; чіткий хід аргументації; скрупульозна точність символіки.

За Н. Руденко [128, с. 176], математичне мислення – це абстрактне, теоретичне мислення, об'єкти якого позбавлені матеріальності і можуть інтерпретуватися довільним чином, за умови збереження заданих між ними відношень. Тобто математичне мислення - це сукупність мисленневих



індивідуальних особливостей, за допомогою яких відбувається процес пізнання людиною математичної науки.

Творчість виступає одним із головних критеріїв педагогічної майстерності майбутнього вчителя початкової школи щодо навчання математики. Є. Лодатко [77] стверджує, що «завдання, які зазвичай постають перед учителем, не мають, апріорі, відомих чи рекомендованих рішень. Вони межують із творчістю в тому розумінні, що конкретний варіант обирають з огляду на ситуацію». Умовою, що забезпечує можливість творчості вчителя, є формування і розвиток особливого стилю сучасного педагогічного мислення. Вчені О. Мойсеєв, Г. Сухобська [146], А. Петровський [110] серед основних рис цього стилю виокремлюють: об'єктивність, активність, різнобічність, критеріальність, узагальненість, інтегративність, системність, комплексність, вірогідність, ієрархічність, домінантність, детермінізм, конкретність, динамізм, гнучкість, мобільність, економність, чуття міри, вибірковість, перспективність, послідовність, історизм, аналітичність, логічна строгість, критичність і самокритичність, які варто удосконалювати у студентів, як основу для формування математичної компетентності. Студент, який захоплюється самим процесом праці вчителя, легше долає труднощі, з якими стикається педагог, і як результат, зможе досягти значних успіхів у майбутній професійній діяльності. Майбутній учитель початкової школи при викладанні математики має не боятися творчості, яка є необхідною умовою продуктивності його діяльності. С. Максименко звертає увагу на творчу діяльність, як таку, що починається з виникнення певного задуму, а саме: змінити методи, прийоми навчання, підібрати до уроку ту чи іншу задачу і т. д. Учитель початкової школи, який активний у творчій діяльності, завжди перебуває в процесі пошуку нових методів та прийомів реалізації навчального плану з математики і використовує нові способи досягнення поставлених завдань.

Розвивати математичне мислення студентів можна за допомогою спеціально побудованої системи вправ і спеціальної методики роботи з ними. Одним із ефективних методів розвитку мислення за О. Кокуновим є постійне тренування розумових операцій, адже для підтримки рівня розумового розвитку потрібні

регулярні вправи [122, с. 122]. Використовуючи вправу на розвиток логічності мислення - «Поняття по порядку», О. Каплунович [57] вказує на необхідність розташовувати поняття по порядку, а саме від більш індивідуальних до більш загальних таким чином, щоб в ланцюжку утворилась кожна наступна ланка і відносилась до попереднього як рід до виду. Наприклад: правильний дріб, дріб, число. Велику увагу автор приділяє вправам на розвиток гнучкості мислення, швидкості мислення, креативності мислення «Асоціації», вправам на розвиток уяви «Групова картина», інтелектуально-творчим іграм, які можуть бути використані на практиці. Зокрема, у книзі А. Брейдона «Ігри для розуму» вправи дібрано у формі цікавих головоломок, задач-маршрутів, маніпуляцій з цифрами, перестановок, завдань на спостережливість. Вправи містять в собі завдання на логічну дедукцію, образну візуалізацію, маніпуляцію із символами і правилами математичних обчислень, використання різноманітних функцій логіки для пошуку розв'язання завдань. У книзі Т. В'южека «Логічні ігри, тести і вправи» пропонується низка вправ на розвиток розумових функцій за такими напрямками: розвиток розумової сили, розвиток розумової стійкості, розвиток розумової координації.

У поясненні змісту поняття «математична компетентність майбутнього вчителя початкової школи» ми апелюємо поняттям «готовність виявляти й прогнозувати результати своєї математичної діяльності».

Розглянемо психологічні та педагогічні напрацювання, спрямовані на вивчення феномена «готовність» [77, 96]. В роботах С. Максименка [80, с. 70] поняття «готовність» трактується як «цілеспрямоване вираження особистості, що включає її переконання, погляди, ставлення, мотиви, почуття, вольові та інтелектуальні знання, навички, вміння, настанови». Варто відмітити, що в основі формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи чільне місце займає формування та розвиток його професійної самосвідомості [21; 121; 133].

Психологи наголошують на тому, що велику роль у формуванні готовності до професійної діяльності, а отже і математичної діяльності в цілому, відіграє

перший досвід [33]. Тільки позитивний досвід майбутнього вчителя початкової школи, набутий при проходженні педагогічної практики в початковій школі, дає можливість студентам усвідомити свою значущість, а особливо, якщо їхню діяльність оцінить їх керівник з практики. Психологи стверджують, що схвальні відгуки інших людей можуть зміцнювати сприйняття людини про себе і підвищувати її самооцінку [33]. Отже, в процесі формування математичної компетентності майбутнього вчителя в педагогічних коледжах важливо знати й використовувати результати сучасних досліджень психологів щодо місця й ролі першого досвіду майбутньої професійної діяльності.

Використовуючи сучасні психолого-педагогічні дослідження [133], можна стверджувати, що *математично компетентний учитель початкової школи* – це вчитель, який розуміє сутність математики, вільно орієнтується в характеристиках математичних явищ, вміє виявляти ці характеристики й перетворювати їх в різних ситуаціях, вміє прогнозувати результати своєї математичної діяльності; вміє передавати математичні знання, користується різними засобами передачі інформації, знає типові математичні помилки школярів та володіє прийомами їх попередження.

Важливу роль в активізації розумової діяльності у процесі розв'язування математичних задач відіграють відчуття. Виключно важливе значення мають відчуття здивування, допитливості, відчуття нового. Розв'язування математичних завдань потребує від майбутнього вчителя вольових зусиль. Від наполегливості, сили волі та цілеспрямованості студентів педагогічного коледжу залежать на заняттях з математики ефективність їхньої пізнавальної діяльності, загальна культура розумової праці.

За словами П. М'ясоїд [97] «психічне є багаторівневим явищем, яке на рівні організму виконує функцію випереджувального відображення дійсності». Рівень розвитку і властивості уваги істотно позначаються на успішності діяльності студента педколеджу при навчанні математики. Проте, це не означає, що викладач має лише привертати увагу студента до певного матеріалу. Навчальна діяльність

має бути побудована таким чином, щоб увага «йшла» за навчальними діями й обслуговувала процес їх виконання.

Психологи звертають увагу на цінність уяви, що полягає у допомозі студенту орієнтуватись у проблемних ситуаціях, пов'язаних з математикою, приймати правильні рішення, передбачати результати власних дій. Як стверджують психологи, створення людиною образів нових об'єктів зумовлене потребами її діяльності. С. Максименко і В. Соловієнко [79] вважають, що створення образу має здійснюватись у результаті поєднання якостей, властивостей або частин взятих з різних об'єктів за допомогою навмисного посилення в об'єкті певних ознак, які виявляються домінуючими на фоні інших або перебільшенні характеристик об'єкта.

Важливе значення для формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи відіграє розуміння майбутнім вчителем математики, вміння співвідносити математичні терміни з наочними образами. Важлива роль у розумінні математики належить діям, що виконуються для розкриття сутності об'єкта пізнання. Надійним показником розуміння навчального матеріалу за С. Максименко [80] є зміст відповідей на нестандартні запитання щодо суті засвоєних знань, уміння варіювати формулювання думок, реконструювати текстову основу змісту, передавати його у більш стислому чи розгорнутому вигляді. Розуміння математики буде виражатись в умінні застосовувати на практиці сформульовані словесно положення, наводити оригінальні приклади, що ілюструють те чи інше математичне явище. Отже, необхідна умова розуміння будь-яких фактів, в тому числі математичних – достатні знання та досвід використання.

У сучасних психолого-педагогічних дослідженнях вольовим діям людини відводиться важливе значення. Вольові дії майбутнього вчителя початкової школи визначаються свідомо поставленою метою. Навчаючись, студент – майбутній учитель ставить перед собою певні цілі, планує їх виконання, добирає засоби, за допомогою яких вони мають здійснитися. Щоб успішно оволодіти математичною компетентністю, студент має усвідомлювати мету навчання математики в

педагогічному коледжі, свої завдання, вміти організувати їх виконання, бути наполегливим. Кожна вольова дія має мотивуватись певними потребами: отримати нові знання, досягти успіху, інтересами майбутньої діяльності, усвідомленням необхідності розвиватися.

Основні завдання формування математичної компетентності в студентів педагогічних коледжів ми вбачаємо у: забезпеченні належного рівня математичної культури студентів; засвоєнні студентами системи математичних знань; формуванні вміння вирішувати типові завдання, а також нетипові методами математики; формуванні вміння систематизувати й узагальнювати математичні відомості; створенні умов для розвитку самостійної пізнавальної діяльності студентів, що дозволить їм згодом самостійно поповнювати математичні знання, розвивати математичні вміння, використовувати сучасні інформаційні технології.

Побудова цілісної системи формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах має реалізовуватись із врахуванням сучасних результатів досліджень психологів. Важливим є усвідомлення психологічних основ розвитку студентів у процесі фахової підготовки, формування досвіду майбутньої педагогічної діяльності, формування та розвитку математичної самосвідомості та математичного мислення, формування готовності до майбутньої професійної діяльності. Формування математичної компетентності є процесом удосконалення системи сформованих вмінь і навичок студентів на певному етапі їхнього навчання. Ефективність цього процесу забезпечується не тільки рівнем сформованості знань, умінь, навичок, інтелектуальними можливостями, досвідом, а й структурою і якісними характеристиками мотивації.

Отже, мають бути явно виражені зовнішні впливи, які забезпечать передумови якісної математичної підготовки майбутнього вчителя. На основі аналізу останніх результатів досліджень психологів, ми акцентуємо увагу також на внутрішніх факторах і мотивах сприятливих для формування математичної компетентності студента педагогічного коледжу. Формування математичної

компетентності майбутніх учителів початкової школи буде можливим завдяки: усвідомленню студентом мети навчання, психологічної готовності до навчання математики; прагнення вчитися та активності у процесі навчання математики, вміння зосередитися на навчальній діяльності.

### **1.3. Критерії та показники сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи**

Одним із завдань нашого дослідження є з'ясування та обґрунтування основних критеріїв і показників сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в процесі їхньої фахової підготовки в педагогічному коледжі.

У нашому дослідженні під «*критерієм*» ми розуміємо якісну ознаку, за допомогою якої буде оцінюватись ступінь сформованості математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи, а «*показник*», як складник критерію, буде конкретним проявом якості процесу формування математичної компетентності.

Питання обґрунтування критеріїв і показників сформованості професійної компетентності вчителів, зокрема математичної компетентності, представлені в роботах багатьох дослідників: О. Борзенкова [28], С. Бурчак [30], Я. Гаєвець [37; 138], Н. Глузман [39], І. Зіненко [54], Т. Запорожченко [52], Н. Корінчук [68], О. Матяш [88], І. Разливінських [124], С. Раков [126], С. Скворцова [139], Т. Сентябова [134], В. Чорноус [168], Г. Шульга [174].

І. Ісаєв [55] доповнює загальні вимоги до визначення й обґрунтування критеріїв, які існують у теорії й практиці педагогічної освіти, а саме:

- критерії мають бути розкриті через низку якісних ознак (показників), за мірою виявлення яких можна судити про більший чи менший ступінь прояву даних критеріїв;

- критерії мають відображати динаміку вимірюваної якості у часі й культурно-педагогічному просторі;

- критерії мають, по можливості, охоплювати основні види педагогічної діяльності;
- критерії мають відображати основні закономірності формування особистості;
- за допомогою критеріїв мають встановлюватися зв'язки між усіма компонентами системи, яку досліджують;
- якісні показники мають виступати у єдності з кількісними;
- критерії мають бути розкриті через ряд специфічних ознак, які відображають усі структурні компоненти.

Для виокремлення та обґрунтування критеріїв та показників сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи розглянемо праці вітчизняних та зарубіжних науковців, які займалися дослідженням відповідної проблеми.

Р. Гуревич [44] розглядає професійну майстерність майбутнього учителя як динамічну систему. Основними компонентами професійної майстерності ним визначено високу загальну культуру, гуманістичну спрямованість, професійну компетентність, педагогічні здібності, педагогічну техніку (культура зовнішнього вигляду, культура мови, культура спілкування, педагогічна етика, педагогічний такт). Р. Гуревич [44] визначає критерії оцінки професійної майстерності майбутнього учителя: володіння системою знань, умінь і навичок щодо виконання типових видів професійної діяльності; здатність вирішувати завдання підвищеної складності і невизначеності, управляти гнучкими, міждисциплінарними проектами; здатність до трансформації професійної діяльності, удосконалення її за допомогою творчої екстраполяції ефективних способів і методів, запозичених з інших сфер соціальної діяльності, а також здатність самостійно, шляхом аналізу позитивних і негативних аспектів діяльності синтезувати нові форми, методи і способи ефективної навчально-виробничої діяльності.

Є. Карпенко [59] виділяє наступні критерії сформованості інформаційно-аналітичних умінь майбутніх учителів іноземних мов у процесі фахової підготовки: ціннісно-мотиваційний критерій, когнітивний критерій, діяльнісний критерій, результативний критерій. Показниками виступають: бажання ефективно

користуватися інформацією у професійному середовищі; володіння знаннями про сутність, структуру інформаційно-аналітичних умінь, етапи, технології, форми та види педагогічної інформації, можливі труднощі роботи з нею; уміння розуміти та аналізувати отриману інформацію; уміння працювати з різними інформаційними джерелами: словниками, статтями у друкованих виданнях та Інтернет-ресурсами, підручниками тощо. Майбутні учителі мають якісно оцінити, критично осмислити, систематизувати та використати опрацьований матеріал для вирішення поставленої задачі; прояв інформаційно-аналітичних умінь у власній професійно спрямованій діяльності.

Л. Анісімова [21] стверджує, що формування професійних умінь майбутніх учителів початкових класів – складний процес, який полягає в реалізації наступних етапів: мотиваційно-когнітивного (формування знання алгоритму майбутньої дії), діяльнісного (вдосконалення практичної реалізації дій), творчо-рефлексивного (саморефлексія в процесі безпосередньої професійно-педагогічної діяльності). Дослідниця виділяє критерії сформованості професійних умінь майбутніх учителів початкових класів: мотиваційно-аксіологічний, когнітивний, операційно-технологічний та рівні: початковий, середній, достатній, високий.

Н. Глузман [38; 40] виділяє наступні структурні компоненти моделі формування професійної математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів: мотиваційно-цільовий; змістовний; діяльнісно - операційний; особистісно-рефлексивний, умовний. Критеріями ефективного формування методико-математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи виступають параметри особистісного й професійного розвитку.

Н. Самарук [131] розроблено критерії сформованості професійної математичної компетентності майбутнього фахівця: когнітивний критерій (наявність знань фундаментальних математичних законів, способів використання математичних теорій у вирішенні економічних проблем), операційний (володіння практичними навичками використання математичних методів для аналізу ефективності управлінських рішень, оптимізації професійної діяльності),



поведінковий (прагнення та мотивація до професійного саморозвитку та самовдосконалення в аспекті математичної підготовки).

І. Зіненко [54] дотримується думки про доцільність введення чотирьох критеріїв, пов'язаних з рівнем математичної підготовки: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-технологічний, рефлексивний. На думку дослідниці, основним показником критеріїв має бути міцність набутих знань.

В. Нічишина [101] виділяє певну систему критеріїв сформованості інтегрованих професійних знань майбутніх учителів математики, яка включає наступні складові: мотиваційно-ціннісний критерій (сформована стійка потреба інтегративного наукового пізнання професійних знань майбутніх учителів математики); навчально-пізнавальний критерій (наявність теоретико-методологічної обізнаності щодо змісту інтегративної навчальної діяльності майбутніх учителів математики, вмінь і навичок здійснювати інтегративне об'єднання диференційовано засвоєних природничо-наукових знань); наявність системи інтегрованих професійних знань; операційно-діяльнісний критерій відображає готовність до виконання основних етапів формування інтегрованих професійних знань майбутніх учителів математики.

О. Матяш [92] виділяє критерії сформованості компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії: предметний вимір (обізнаність у галузі методики навчання учнів геометрії); діяльнісний вимір (готовність і здатність розв'язувати задачі методичної діяльності вчителя в навчанні учнів геометрії); практично - ціннісний вимір (здатність аналізувати методичну діяльність вчителя, включаючи самоаналіз, обґрунтовувати методичні переконання, прагнути самовдосконалення в навчанні учнів геометрії).

С. Денисова [46] у структурі професійної компетентності майбутнього вчителя початкових класів виділяє наступні компоненти: мотиваційно-ціннісний, змістовий, операційно-діяльнісний, особистісний та рефлексивний. Аналогічно до компонентів професійної компетентності майбутнього вчителя початкових класів, С. Денисова формулює критерії. До показників мотиваційно-ціннісного критерію дослідниця відносить: інтерес до професійно-педагогічної діяльності; бажання

працювати вчителем початкових класів; мотивація досягнення успіху в педагогічній діяльності. Показниками когнітивного критерію С. Денисова вказує: володіння професійно значущими знаннями (спеціальні, психолого-педагогічні, управлінські, науково-методичні, предметні, технологічні, нормативно-правові). За технологічним критерієм показниками названо: сформованість комплексу загальнопедагогічних вмінь (прогностичних, конструктивних, організаторських, комунікативних, когнітивних, рефлексивних); володіння сучасними педагогічними технологіями; використання прийомів педагогічного менеджменту. Показники особистісного критерію дослідниця виокремлює такі: любов до дітей, гуманність, альтруїзм, творчість, комунікативність, мобільність, креативність, патріотизм тощо. За рефлексивним критерієм сформованість професійної компетентності визначає С. Денисова на основі таких показників: вміння оцінювати і аналізувати власну педагогічну діяльність (самодіагностика); здатність корегувати власні недоліки; прагнення до професійного розвитку; здатність до саморегуляції, самовдосконалення, саморозвитку.

С. Рябченко [129] для визначення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх учителів - біологів використовує диференційований підхід, а саме – за когнітивним, мотиваційним і діяльнісним критеріями. Когнітивний критерій характеризується сформованою системою професійних знань, міцністю та довготривалістю знань, професійною грамотністю та конкретизується усвідомленням власної готовності, як майбутнього педагога, виконувати професійні обов'язки. Мотиваційний критерій відображає ступінь виявлення професійної мотивації, сформованість пізнавальних мотивів та мотиву досягнення успіху, мотиву виявлення особистості у педагогічній діяльності, мотиву розвитку та самореалізації, усвідомлення своєї ролі й місця у загальному освітянському просторі. Діяльнісний критерій виявляє ступінь володіння професійними вміннями і навичками а також демонструє рівень знань, умінь та навичок, здатність застосовувати різні форми науково-професійної комунікації.

Є. Лодатко [77] стверджує, що математична компетентність має розглядатися як складова методико-математичної компетентності вчителя

початкової школи. Для оцінки розвитку складників математичної культури дослідником запропоновано наступні критерії їх розвиненості: сформованість математичного світогляду, методико-математична підготовленість, логічна і лінгвальна розвиненість та сформованість прагматичних уявлень (розвиненість фахового прагматизму).

В. Черноус [168] у процесі дослідження питання формування творчих здібностей майбутніх учителів початкових класів під час вивчення математичних дисциплін виділяє критерії: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, результативний.

І. Разливінських [124] в якості критеріїв, що дозволяють слідкувати за результатами процесу формування математичної компетентності у майбутніх учителів початкових класів, були вибрані мотиваційний, когнітивний та праксиологічний.

Т. Запороженко [52] критеріями сформованості математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів вважає: позитивну мотивацію до здійснення професійної математичної діяльності, володіння методичним апаратом та вміннями проектувати навчальний процес на засадах використання засобів інноваційних технологій у початковій школі та самосвідомість студента та показники сформованості математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи.

Н. Корінчук [68] виділяє наступні критерії сформованості математичної компетентності вчителя початкової школи: мотиваційно-ціннісний компонент (усвідомлення значущості педагогічної праці як потреби в її вдосконаленні, рівень усвідомлення потреби в оволодінні методико-математичною компетентністю); когнітивний компонент (рівень сформованості професійно-педагогічних і методико-математичних знань); процесуально-діяльнісний компонент (якість оволодіння системою умінь у сфері реалізації компетентнісної моделі діяльності вчителя початкових класів); рефлексивно-творчий компонент (здатність здійснювати педагогічну рефлексивну діяльність з проектування та проведення уроків математики в початковій школі на засадах компетентнісного підходу);

змістово-евристичний компонент (здатність до оволодіння сучасною педагогічною інформацією).

Т. Сентябова [135] пропонує для оцінки рівня математичної компетентності бакалавра - майбутнього вчителя початкових класів використовувати наступні критерії: здатність вивчати; здатність здійснювати пошук; здатність думати; здатність організувати спілкування на предметному рівні. Показниками названо: знання математичних та природничо-наукових дисциплін; знання дисциплін загально професійного спрямування; критичне мислення; дослідження навколишнього середовища для виявлення її можливостей та ресурсів.

Аналіз запропонованих різними вченими критеріїв сформованості математичних компетентностей учителів, свідчить про те, що:

- більшість учених розглядає три критерії, пов'язані з рівнем теоретичної підготовки, мотиваційно-рефлексивною складовою та практично-діяльними вміннями;

- кількість показників критеріїв сформованості математичної компетентності фахівців, в тому числі вчителя початкових класів, які пропонують вчені, коливається в межах від 3 до 5.

- науковці вважають, що основними показниками критеріїв сформованості математичної компетентності вчителів початкової школи мають бути: позитивна мотивація студентів до навчання математики, рівень та якість математичних знань, позитивне ставлення до майбутнього навчання учнів математики, уміння використовувати набуті математичні знання, здатність до математичного саморозвитку.

Якщо розглядати математичну компетентність вчителя базової або профільної школи і математичну компетентність вчителя початкових класів, то можна стверджувати, що окремі критерії сформованості математичної компетентності вчителя початкової школи будуть такими ж, як і критерії сформованості математичної компетентності вчителя математики базової або профільної школи. Однак, учителям початкової школи потрібно буде вирішувати практичні проблеми, пов'язані із підвищенням інтересу дітей молодшого віку до

навчання математики, закладаючи при цьому підґрунтя для розуміння математики та мотивацію до активної навчально-пізнавальної діяльності. Для ефективного навчання математики в початковій школі, важливою є математична ерудиція вчителя, яка забезпечує викладання педагогічною новизною, творчим підходом до розв'язання поставлених методичних завдань. Такий учитель зможе сприяти формуванню інтересу в учня до вивчення математики та попередить можливе відторгнення учнем сприйняття даного предмета у базовій школі. Важливо з самого початку вивчення математики, математичні поняття трактувати науково правильно в поєднанні з доступним викладом навчального матеріалу.

У підрозділі 1.1 цієї дисертації ми розуміємо математичну компетентність майбутнього вчителя початкової школи як динамічну комбінацію математичних знань, умінь, навичок, сформованих у нього у процесі навчання математики способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей майбутнього вчителя початкової школи, що визначає його здатність успішно реалізуватися як особистість та вчитель, який здатен ефективно навчати учнів математики. На нашу думку, математична компетентність вчителя початкових класів проявляється також у його готовності і здатності захопити учнів процесом навчання математики.

Згідно сутності ключових понять нашого дослідження та поставлених завдань щодо формування математичної компетентності в студентів педагогічних коледжів, критеріями сформованості такої компетентності ми виокремлюємо: **когнітивний, діяльнісний, ціннісний**. На основі системного аналізу та синтезу результатів науково-педагогічних досліджень та власних досліджень з проблеми математичної підготовки майбутніх учителів в педагогічному коледжі, ми сформували базу показників математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів.

До показників **когнітивного критерію** ми відносимо уміння грамотно оперувати математичними поняттями; уміння користуватися вербальними та не вербальними засобами передачі математичної інформації, уміння представляти

математичні дані в усній та письмовій формі, графічно або символічно, здатність аналізувати дані та робити правильні й обґрунтовані висновки.

До показників *діяльнісного критерію* відносимо готовність і здатність майбутніх учителів правильно розв'язувати математичні задачі; здатність вирішувати типові та нетипові завдання засобами математики; здатність систематизувати й узагальнювати математичну інформацію; здатність вільно володіти математичним інструментарієм.

Показниками *ціннісного критерію* ми вважаємо: інтерес до математичних знань; готовність критично оцінювати власну математичну діяльність; здатність висувати гіпотези, самостійно обґрунтовувати математичні твердження; прагнення до математичного саморозвитку.

Початкова школа – перша ланка на шляху до ґрунтовного вивчення учнями математики, а математично компетентний вчитель початкових класів створює фундамент для подальшого розуміння учнями математичних процесів. Тому виокремлюємо 4 рівні сформованості математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи: *низький, достатній, високий і творчий*.

*Низький* рівень за *когнітивним критерієм* демонструють студенти із недостатніми математичними знаннями; студенти на низькому рівні володіють математичними поняттями й термінами; не обізнані з основними методами та прийомами розв'язання математичних задач; не володіють знаннями про особливості ефективної організації математичної діяльності з учнями початкової школи.

Майбутньому вчителю початкової школи з *достатнім* рівнем сформованості показників математичної компетентності за *когнітивним критерієм* характерна наявність високого рівня математичних знань, що необхідні для навчання учнів в початковій школі та розуміння специфіки математичної діяльності вчителя початкової школи. Майбутній учитель початкової школи на достатньому рівні вільно володіє необхідною математичною термінологією, але майже не використовує навчальну та науково-методичну літературу з математики для професійного вдосконалення. Вміє розв'язувати всі математичні задачі

відповідних підручників з математики, але не переймається створенням банку математичних задач для розвитку мислення учнів засобами математики.

Майбутній учитель початкової школи **високого** рівня сформованості математичної компетентності за *когнітивним критерієм* має високий рівень знань та умінь з курсу математики загальноосвітньої школи, належний рівень теоретичної та практичної підготовки до здійснення професійної діяльності з математики в початковій школі. Він у повному обсязі розуміється в сутності всіх використовуваних математичних понять. Такий учитель володіє універсальними математичними методами, принципами, правилами та нормами. Використовує літературу з математики, прагнучи математично розвиватися.

Майбутній учитель початкової школи, якому властивий **творчий** рівень сформованості математичної компетентності за *когнітивним критерієм*, має глибокі, стійкі знання та уміння з математики, які виходять за межі шкільних програм з математики для загальноосвітньої школи. Йому відомі основні математичні закономірності, принципи, універсальні математичні методи. Такий учитель володіє сучасними математичними поняттями, правилами, теоріями й концепціями. Має власну стратегію щодо вирішення поставлених математичних завдань, здатен розв'язувати їх раціонально. Здатен розглядати різні способи знаходження розв'язку математичної задачі, або практичної з використанням математичного моделювання.

Студенти із **низьким** рівнем сформованості показників математичної компетентності за *діяльнісним критерієм* не готові до самостійної математичної діяльності; не мають досвіду математичної діяльності, такі студенти без допомоги викладача не здатні до рефлексії та ефективної комунікації у сфері математичної діяльності.

Майбутній учитель початкової школи з **достатнім** рівнем сформованості математичної компетентності *діялісного критерію* вміє застосовувати набуті математичні знання для розв'язання математичних задач; здатний вирішувати типові завдання засобами математики; однак такий студент зазнає деяких

труднощів в процесі систематизації й узагальненні математичної інформації; володіє на достатньому рівні математичним інструментарієм.

Студент **високого** рівня сформованості математичної компетентності за виділеним критерієм уміє застосовувати математичні закони та правила в типових задачах; якісно визначає цілі і завдання уроку з математики, підбирає дієві методи і засоби навчання. Майбутній вчитель чітко здійснює систематизацію математичної інформації. За **творчим** рівнем сформованості математичної компетентності *діяльнісного* критерію, майбутній вчитель початкової школи готовий і здатний правильно розв'язувати математичні задачі; здатний вирішувати типові та нетипові завдання засобами математики; творчо підходить до систематизації й узагальнення математичної інформації; вільно володіє математичним інструментарієм.

**Низький** рівень сформованості показників математичної компетентності за *ціннісним критерієм* є характерним для студентів, які виявляють: незацікавленість вивченням математики; відсутність мотивів і потреб щодо математичної діяльності; мають недостатньо сформовані математичні ціннісні орієнтації, нестійкі переконання у важливості вивчення математики.

Майбутній учитель із **достатнім** рівнем сформованості математичної компетентності за *ціннісним критерієм* в основному адекватно та критично аналізує власну математичну діяльність, вміє виявляти основні характеристики в математичних явищах, але не завжди швидко справляється із розв'язуванням потрібних математичних задач. Бажання до математичного самовдосконалення має ситуативний характер.

**Високий** рівень сформованості математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи за *ціннісним критерієм* проявляється в адекватній оцінці вчителем власного рівня математичної компетентності. У студента високо розвинені здатність і вміння до корекції власної математичної діяльності, прагнення до математичного саморозвитку.

За **творчим** рівнем сформованості математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи за *ціннісним критерієм* майбутній



учитель здатен адекватно оцінювати власний рівень математичної компетентності та рівень колег; здатний оперативно корегувати свою математичну діяльність та надавати їй дослідницького характеру; прагне постійно математично саморозвиватися. Для такого вчителя характерний інтерес до створення та дослідження математичних моделей.

На нашу думку, слід особливу увагу приділяти рівню набутих знань та вмінь студентів з математики. Саме ці показники зможуть якнайкраще забезпечити можливість подальшого процесу формування математичної компетентності студентів і як наслідок - підвищення рівня їхньої математичної компетентності.

Отже, критеріями математичної компетентності, яка має бути сформована у майбутніх учителів початкової школи, у процесі навчання в педагогічному коледжі, визначено: *когнітивний, діяльнісний та ціннісний критерії*. За результатами наших досліджень, визначений перелік критеріїв і відповідних показників математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи (Додаток Б, таблиця 2) дає можливість викладачеві педагогічного коледжу співвідносити результати підготовки майбутнього вчителя з даними критеріями та оцінювати процес формування математичної компетентності студентів кількісно і якісно. Наявність ціннісного ставлення до математики, а також прагнення до математичної самоосвіти та підвищення рівня математичних знань та вмінь розглядається нами, як сильна сторона майбутнього вчителя початкової школи без якої неможливий подальший розвиток математичної компетентності вчителя.

#### **1.4. Модель формування математичної компетентності майбутнього учителя початкової школи в педагогічному коледжі**

Формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи в педагогічному коледжі в нашому дослідженні розуміється, як подальший процес засвоєння та поглиблення математичних знань і вмінь, оволодіння майбутніми вчителями інтегрованих, системних математичних знань,

набуття досвіду їх ефективного застосування, як основи глибоких переконань про місце і роль математики.

Одним із завдань нашого дослідження є розробка моделі формування математичної компетентності майбутнього учителя початкової школи в педагогічному коледжі. Для викладачів математики педагогічних коледжів ця модель має окреслити шлях ефективного формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи, основні методи і прийоми, що будуть використані в даному процесі та діагностичний інструментарій математичної компетентності майбутнього вчителя.

*Модель* (від франц. *modele*, лат. *modulus* - міра, зразок) - зразок (еталон, стандарт); в широкому сенсі - будь-який образ, аналог (уявний чи умовний) будь-якого об'єкта, процесу або явища. У філософії науки є два основних напрямки розуміння моделей: загальне предметне і спеціальне математико-логічне. Є. Лодатко [76] розглядає низку концептуальних положень, що стосуються моделювання педагогічних систем і процесів і наголошує, що «проектування можливої співвіднесеності існуючих моделей як структурних елементів ієрархізованої сукупності має розглядатися як основа для побудови організаційної моделі загального рівня, яка б відкривала можливості для вивчення особливостей функціонування освітньої системи та управління нею в умовах інформаційно розвиненого суспільства».

Ми, під *моделлю формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи* в педагогічному коледжі розуміємо побудову комплексної системи математичної підготовки студентів, яка містить основні принципи, стратегічні цілі та методи формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи. Складовими моделі є мета, завдання, компоненти, чинники та педагогічні умови якісної математичної підготовки, а також результати навчання та рівні сформованості математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи.

З урахуванням основних концептуальних положень нашого дослідження *пропонуємо авторську модель системи формування математичної*

*компетентності майбутніх учителів початкових класів у педагогічних коледжах* (див. рис.1.1).

Професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи в педагогічному коледжі за спеціальністю 013 «Початкова освіта», полягає в здобутті студентами кваліфікації молодшого спеціаліста «Вчитель початкових класів» з обов'язковим отриманням однієї додаткової кваліфікації: організатор позакласної виховної роботи в школі; учитель англійської мови в ЗОШ I-II ст.; фахівець соціально-правового захисту.

Професійний стандарт учителя початкових класів [119] став першим професійним стандартом в Україні, який підготували відповідно до нової «Методики розроблення професійних стандартів», яку Міністерство соціальної політики України затвердило Наказом № 74 від 22.01.2018, тобто затвердили на національному рівні. Професійний стандарт визначає необхідні компетентності, знання та вміння вчителів початкових класів. Загалом у цьому документі виділено вісім основних функцій, які має здійснювати вчитель початкових класів: планування і здійснення освітнього процесу; забезпечення і підтримка навчання, виховання і розвитку учнів в освітньому середовищі та родині; створення освітнього середовища; рефлексія та професійний саморозвиток; проведення педагогічних досліджень; надання методичної допомоги колегам з питань навчання, розвитку, виховання й соціалізації учнів початкових класів закладу загальної середньої освіти; узагальнення власного педагогічного досвіду та його презентація педагогічній спільноті; оцінювання результатів роботи вчителів початкових класів.

Таким чином, метою підготовки вчителя початкової школи в педагогічних коледжах в сучасних умовах стає не накопичення значного об'єму готових теоретичних положень, а орієнтація на особистісно-розвивальне навчання. Сучасні вимоги спрямовують професійну підготовку майбутнього вчителя на забезпечення можливості його подальшого саморозвитку, формування його готовності до самоосвіти й самовдосконалення. У зв'язку з цим, важливими завданнями професійної підготовки майбутнього вчителя початкової школи є не

тільки засвоєння знань й умінь з математики, необхідних для професійної діяльності, а й оволодіння прийомами удосконалення знань з математики, опанування нових освітніх технологій.

Проведений аналіз діяльності центрів та проектів «InnoMathEd», «PRIMAS», «PARRISE» [4; 7; 8; 9;] дає підстави виокремити основні напрямки удосконалення системи математичної освіти в Західній Європі: компетентнісно орієнтоване навчання, індивідуалізація навчання, диференціація навчання, посилення ролі ІКТ (використання хмарних технологій навчання та програм динамічної математики), інтеграційні процеси в освіті, довідково-орієнтоване навчання, дослідницькі методи. Вказані основні напрямки удосконалення системи математичної освіти в Західній Європі є актуальними і для математичної підготовки майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах.

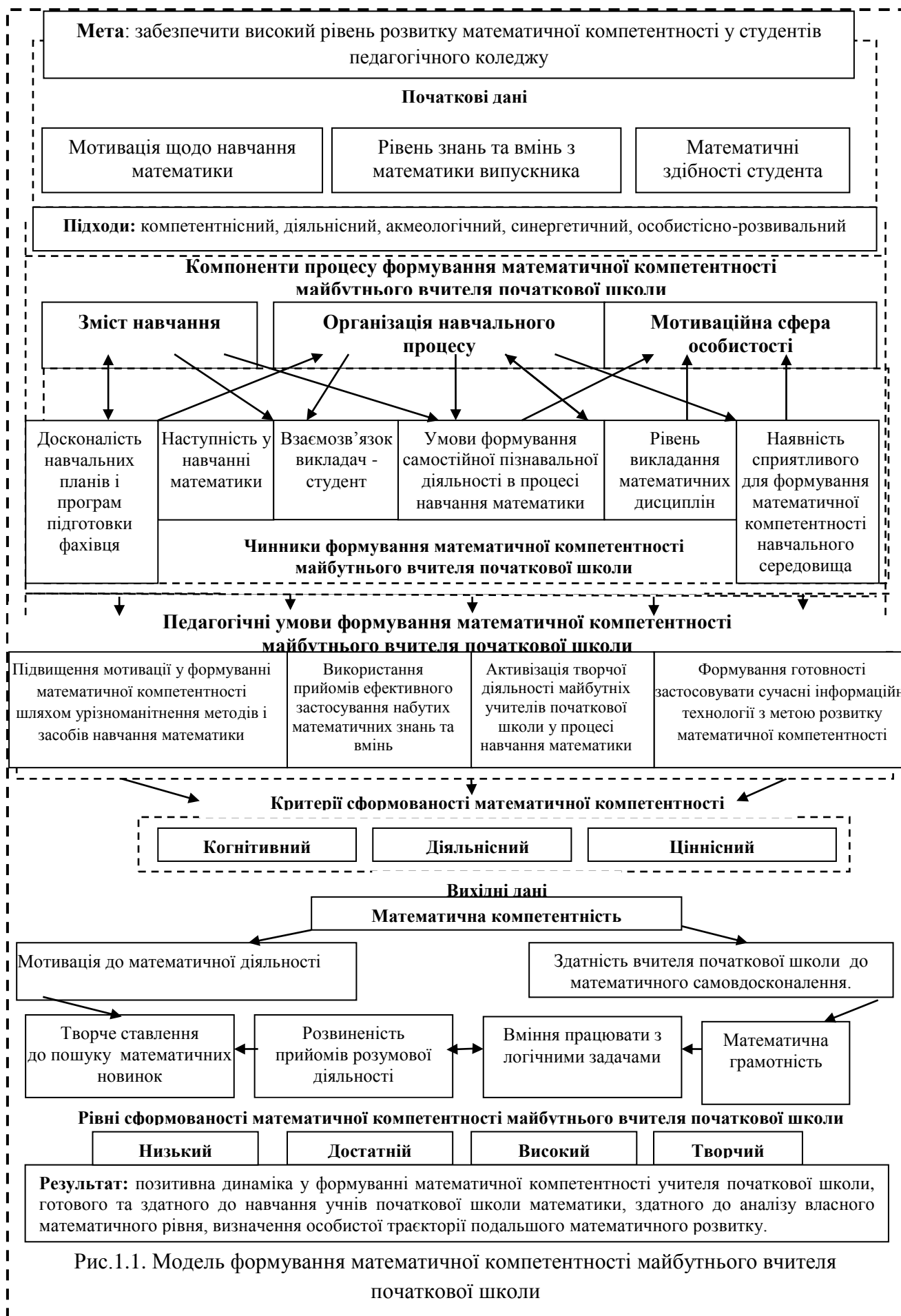
Передумовою для успішного процесу формування математичної компетентності є створення для студентів вільного, безпечного навчального середовища, в якому вони були б схильні до активного вивчення математики. К. Фойгт (1985) вказує на те, що якщо викладачі математики нав'язують свої вимоги, а не пропозиції, не пропонують альтернатив, то студенти, швидше за все, втечуть від конструктивної діяльності навчання математики, чи знайдуть більш короткий, поверхневий шлях, що веде до демонстрації математичних результатів Р. Сobb [2], але не приводить до глибокого розуміння математики.

Цінним доробком для розв'язування проблем підготовки вчителя початкової школи у педагогічних коледжах уважаємо наукові напрацювання А. Коломієць. Дослідниця обґрунтувала основні концептуальні положення підготовки педагогічних кадрів на сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства, що стосуються готовності вчителя до самостійної інформаційної діяльності, неперервної освіти, комп'ютеризації навчального процесу та впровадження інноваційних педагогічних технологій. А. Коломієць [63] доводить, що «необхідність формування інформаційної культури для майбутніх учителів зумовлена тим, що змінюється інформаційне забезпечення навчального процесу у вищих навчальних та загальноосвітніх навчальних закладах, формується

інформаційна інфраструктура, розширюється мережа інформаційних баз знань, електронних освітніх і міжнаукових комунікацій».

Формування математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи значно залежить від рівня математичних знань абітурієнтів, що поступають в педагогічні коледжі. Виокремимо проблемні аспекти: проблема партнерської взаємодії; проблема творчості та пізнавальної самостійності у процесі вивчення математики; проблема готовності та здатності систематизувати й узагальнювати навчальну інформацію. Аналізуючи стан навчального процесу та його результативність у педагогічних коледжах, варто звернути увагу на низький рівень базової підготовки з математики абітурієнтів педагогічного коледжу (результати ЗНО з математики за 11 клас та атестата за 9 клас), невміння застосовувати математичні знання для розв'язування практичних задач; низьку зацікавленість у вивченні математики; недостатній рівень активності навчально-пізнавальної діяльності студентів; недосконалість підручників математики для педагогічних коледжів, дидактичних матеріалів, навчально-методичних посібників та іншого інструментарію навчально-методичного забезпечення.

Є. Лодатко наголошує на низькому рівні математичної підготовки та математичної культури майбутніх учителів, ... «що практично унеможливорює здатність до аналітичного сприйняття світу, оцінних міркувань, побудови правильних і повних висновків, відчуття недостатності чи помилковості тих чи інших тверджень» [77, с. 55].



Головне завдання викладача математики педагогічного коледжу – не тільки підвищувати мотивацію студентів до вивчення математики, а й підтримувати інтерес упродовж усього навчання, а також забезпечити умови формування математичної компетентності студентів. Якість оволодіння математичною грамотністю студента залежатиме і від рівня його математичної підготовки, яку він отримав ще зі школи, і від його математичних здібностей, і найголовніше – системи засобів та методів вдосконалення його математичних знань та вмінь викладачами фізико-математичних дисциплін в педагогічному коледжі. Вбачаємо процес формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи якіснішим через взаємозв'язок таких складових: мотивація до навчання математики – базовий рівень математичних знань та вмінь – математичні здібності – система засобів та методів щодо формування математичної компетентності.

Під *математичними здібностями* студентів розуміємо сукупність здібностей, необхідних для здійснення успішної математичної діяльності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжів. Прояв математичних здібностей залежить не тільки від задатків, а й від педагогічного оточення майбутнього вчителя початкової школи. Викладачеві коледжу легше реалізовувати модель з формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи із математично здібними студентами, які ще зі школи мають глибокі знання з математики. Тому студентів педагогічного коледжу варто спонукати до участі у проведенні тижнів математики, написанні статей у вісник педагогічного коледжу, роботи у створенні творчих проєктів на математичну тему, роботи з невстигаючими студентами та участі у математичних турнірах і конкурсах. В процесі такої діяльності розкриваються математичні здібності студентів і стає можливий подальший процес формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. Вказані види діяльності досить добре допомагають викладачу виявити здібних до математики студентів, але мають бути, на нашу думку, більш вмотивованішими та науково обґрунтованими. Математичні здібності студентів, на нашу думку, є основою

формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. Основними показниками математично здібного студента є, як правило, його високий рівень навчальних досягнень з математичних дисциплін та результати спостережень викладачів математики щодо наявності у студента ознак математичних здібностей.

Для одержання об'єктивної інформації про рівень сформованості базових математичних компетентностей студентів та для подальшого ефективного формування математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів, варто провести ряд діагностичних робіт з математики для студентів 1 курсу спеціальності 013 «Початкова освіта» в перші дні їхнього навчання в педагогічному коледжі та низку контрольних робіт для студентів випускних груп. За результатами проведеного дослідження варто розподілити студентів 1 курсу за рівнем їх знань на групи для створення кожній групі спеціальних умов формування їх математичної компетентності. Для прикладу, завдання алгебраїчного, геометричного, обчислювального та логічного типу мають відповідати знанням та рівню підготовки студентів з математики і таким чином мотивувати до вивчення математичних дисциплін та сприяти особистісному розвитку студентів з математики.

Існує значна кількість методологічних підходів до організації навчального процесу у закладах вищої освіти: аксіологічний, гуманістичний, діяльнісний, інтегративний, компетентнісний, культурологічний, особистісний зорієнтований, праксеологічний, системний, синергетичний, технологічний, диференційований тощо. Група дослідників Н. Авшенюк, Т. Десятов, Л. Дяченко, Н. Постригач, Л. Пуховська, О. Сулима [65] провідною об'єднувальною ідеєю англійського й українського стандартів компетентності вважають діяльнісний й компетентнісний підходи у визначенні кваліфікаційних вимог до педагога.

Для моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи важливе значення має компетентнісний підхід, зокрема *компоненти формування* математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи: мотиваційний (мета, бажання, завдання), особистісний



(студент - викладач), змістовий (програмовий матеріал математики початкової школи), діяльнісний (комплекс логічних задач, лекції, практичні заняття, самостійна робота студентів, участь у математичних турнірах та олімпіадах), технологічний (методи і прийоми та засоби формування математичної компетентності студентів коледжу).

Математично компетентним є такий випускник педагогічного коледжу, який на досить високому рівні здійснює математичну діяльність: успішно розв'язує логічні задачі високого рівня складності; вмотивований на навчання математики, досягає необхідного рівня математичних знань і умінь через самоосвіту на математичну тематику; має й усвідомлює перспективу, зону свого найближчого математичного розвитку; збагачує математичний досвід за рахунок особистого творчого внеску; спокійно ставиться до участі в різних конкурсах на математичну тематику. Педагогічні коледжі мають реалізовувати компетентнісний підхід до формування математичної компетентності студентів і сформувати у майбутніх вчителів не тільки певні математичні знання й уміння, а й комплекс здатностей, що включають як фундаментальну базову математичну грамотність, так і вміння аналізувати та розв'язувати математичні завдання в нових умовах.

*Диференційований підхід* - це цілеспрямована діяльність викладача з використання можливостей урізноманітнення тих чи інших освітніх компонентів. Диференційований підхід до студентів полягає у тому, що їм даються завдання різні за обсягом, складністю і ступенем самостійності, та різні за змістом – через відмінності у прогалинах математичних знань, а також відмінності у вмотивованості щодо вивчення математики. Саме тому, в моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи має бути присутній диференційований та інтегрований підходи, для того, щоб викладач математики забезпечив відповідні умови, а студент мав змогу поєднувати математичні знання з іншими знаннями та підходити комплексно до навчання математики.

На наш погляд, важливою є відповідність змісту навчання математики сучасним вимогам до математичної підготовки вчителів початкової школи, що забезпечуватиметься через:

- визначення мети і завдань навчальних курсів на базі компетентнісної моделі фахівця; розроблення компетентнісно-орієнтованих спецкурсів та гуртків з вивчення математичних дисциплін, де до кожного модуля подано перелік результатів навчання, які формуються через його опанування;

- використання методів та прийомів навчання математики, що моделюють зміст діяльності майбутнього вчителя початкової школи;

- проектування навчальної діяльності студентів як поетапної самостійної роботи, спрямованої на розв'язування проблемних ситуацій в умовах групового діалогічного спілкування за участю викладача математики;

- проектування навчального процесу, яке передбачає розроблення змісту лекцій, завдань для самостійної роботи студентів, педагогічних, дидактичних і методичних завдань, що розв'язуються на практичних заняттях, навчальних проектів проблемного характеру.

У процесі математичної підготовки майбутніх учителів початкової школи важливо вдосконалити програми і навчальні плани з метою практичної спрямованості змісту; забезпечити різноманітність видів і форм організації навчальної діяльності студентів; удосконалити систему оцінювання, передбачити можливість індивідуальної освітньої траєкторії; використовувати нові технології навчання.

Мотиваційний компонент процесу формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи в запропонованій моделі забезпечується такими чинниками: умовами формування математичної компетентності студентів у процесі навчання; рівнем викладання математичних дисциплін; наявністю навчального середовища, сприятливого для підвищення мотивації навчання.

Математична підготовка майбутніх учителів початкової школи здійснюється вивченням навчальної дисципліни «Математика», на яку у

Вінницькому гуманітарно-педагогічному коледжі передбачено 234 академічних години. Виникає певна розбіжність між зростанням ролі вивчення математики в 1–4-х класах згідно Нової української школи та невеликим обсягом навчального часу для формування математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів у процесі підготовки у педагогічних коледжах. Нормативну програму курсу «Математика» потрібно спрямувати на вирішення наступних завдань:

- використання сучасних педагогічних методів і прийомів у процесі навчання математичних дисциплін;
- формування математичної свідомості та розуміння теоретичних основ майбутньої математичної діяльності;
- формування готовності майбутнього вчителя до самостійного удосконалення математичної діяльності.

Оскільки педагогічний коледж є перехідною ланкою від школи – ліцей до педагогічного університету, вважаємо питання наступності у навчанні як одного із чинників формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в умовах педагогічних коледжів важливим. Розглянемо детальніше принцип наступності для формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи. Під *наступністю навчання як чинника формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах* ми будемо розуміти зв'язок та узгодженість мотивів, змісту, організаційно-методичних та технологічних компонентів математичної освіти, що сприяє подальшому поступовому вдосконаленню вмінь студентів та подальшому самовдосконаленню у процесі формування їхньої математичної компетентності.

Наступність у формуванні математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи передбачає поетапний розвиток математичних знань, умінь, навичок, перетворення систематичних математичних знань у системні професійно-математичні значущі знання, вміння і навички. Для наступності в змісті навчання математики потрібно ознайомити студентів з цілями, завданнями,

змістом і особливостями побудови початкового курсу математики; нормативними документами, якими має керуватися вчитель; з підручниками математики та методикою опрацювання основних тем з математики; з відмінностями у вивченні окремих тем за різними навчально-методичними комплектами. На заняттях з методики математики також здійснюється формування математичного мовлення студентів, опанування прийомів й засобів, які використовуються на окремих етапах уроку з математики; моделювання поведінки вчителя математики в певних педагогічних ситуаціях. Форми і методи, які використовуються викладачами педагогічних коледжів у процесі формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи близькі до тих, що використовуються у педагогічних університетах.

За словами О. Борзенкової [28], якість підготовки випускника педагогічного ЗВО залежить від ступеня оволодіння ним інтеграційними знаннями й уміннями. Дослідниця стверджує, що здійснення міжпредметної інтеграції; реалізація компетентнісно-орієнтованого підходу в навчанні; формування і розвиток мотивів і потреб педагогічної діяльності; актуалізація рефлексії майбутньої педагогічної діяльності – основні умови формування методико-математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів.

Н. Корінчук [68] окреслює зміст і шляхи вдосконалення методико-математичної підготовки студентів – майбутніх учителів початкових класів: комплексне вивчення математичних, психологічних і методичних основ формування уявлень і понять; вивчення різних форм і методів формування математичних уявлень і понять, а також можливостей інформаційно-комунікаційних технологій у цьому процесі; проведення інтегрованих лекцій та спецкурсів з метою вироблення розуміння міжпредметних зв'язків між поняттями; організація самостійної творчої діяльності студентів із виготовлення дидактичних матеріалів, спрямованих на формування в учнів математичних уявлень і понять та здійснення контролю за їх засвоєнням.

І. Разливінських [124] розглядає формування математичної компетентності у майбутніх учителів початкових класів як цілісний педагогічний процес,

заснований на принципах цілеспрямованості, інтегративності, неперервності і послідовності, варіативності, професійно-педагогічного самовдосконалення, функціональної повноти, універсальності математичної освіти, єдності фундаментальної і прикладної математичної підготовки і спрямований на оволодіння майбутніми учителями цілісної динамічної бази загальнопедагогічних, методичних і спеціальних (предметних) знань, умінь і розвиток позитивної мотивації навчально-пізнавальної діяльності та інтересу до викладання математики в початковій школі.

Т. Сентябова [134] стверджує, що на прикладі формування математичної компетентності в межах позааудиторної самостійної навчальної роботи та використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання бакалаврів в умовах реалізації компетентнісного підходу можна досягти позитивної динаміки у формуванні професійної педагогічної компетентності вчителя початкових класів. Дослідниця включає чотири основні компоненти для формування математичної компетентності у бакалаврів на факультеті початкових класів: формування позитивного ставлення до інформаційних моделей і математичних знань; формування змістовно-операційної сфери математичної компетенції; формування рефлексивних і контрольних умінь при дії з математичними знаннями за допомогою інформаційних моделей; формування умінь і навичок передачі математичних знань.

Проведений вище аналіз наукових досліджень та завдання формування математичної компетентності в студентів гуманітарно-педагогічних коледжів дозволив виділити наступні аспекти в процесі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи:

- підсилення професійної спрямованості та мотивації на одержання математичних знань через дослідницьку діяльність;
- створення спеціальних умов для виконання самостійної роботи студентів, що дозволить їм поповнювати математичні знання за допомогою сайту викладача математики;

- розвиток умінь використовувати математичні методи та сучасні інформаційні технології у навчанні;
- використання в процесі навчання математики методів і технологій особистісно-розвивального навчання, що забезпечує розвиток необхідних знань, умінь і навичок;
- формування умінь розв'язувати типові задачі, а також нетипові засобами розв'язання практико-зорієнтованих та логічних задач;
- формування умінь знаходити математичну інформацію, цікаві задачі, що спонукатиме молодших школярів до навчання, формуватиме у них правильні уявлення про фігури, предмети та математичні операції;
- формування умінь систематизувати й узагальнювати математичні відомості;
- розвиток уміння передавати математичну інформацію; уміння користуватися вербальними та невербальними засобами передачі математичної інформації, уміння представляти математичні дані в усній, графічній, цифровій формі, робити висновки та аналізувати дані;
- використання інформаційно-комунікаційних технологій для розвитку мислення засобами математики;
- реалізація принципу наступності навчання в процесі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи;
- формування потреби та здатності студента до самоосвіти на математичну тематику та подальшого розвитку математичної компетентності.

Майбутній учитель початкової школи має, перш за все вміти грамотно висловлювати свої думки стосовно тих чи інших математичних процесів, розв'язувати математичні задачі різної складності та здійснювати моделювання фігур, що є важливою складовою формування математичної компетентності, оскільки розвиває логічне мислення, уяву, наочно-образне мислення. Той студент, який буде бажати продовжувати формування своєї математичної компетентності та вмітиме це робити, зможе творчо впроваджувати різні технології навчання, пов'язані з вивченням математики в початкових класах та матиме власну стратегію щодо вирішення поставлених математичних завдань.

Ми будемо притримуватись складників математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи, що виділені в Проекті стандарту вищої освіти, а саме: арифметичний, логічний, алгебраїчний, геометричний та складник тотожних виразів [118, с. 9]. Удосконалення цих складників математичної компетентності відбувається у процесі подальшої діяльності у межах вивчення дисциплін «Основи початкового курсу математики» та «Математика».

Запропонована модель передбачає реалізацію в освітньому процесі педагогічних коледжів конкретних педагогічних умов, які проходять через усі компоненти запропонованої моделі, та є основою для формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи відповідно до стандарту вищої освіти зі спеціальності 013 «Початкова освіта». Забезпечення педагогічних умов дозволяє науково організувати процес математичної підготовки студентів.

Очевидно, що для того, щоб сприяти формуванню математичної компетентності, мають бути використані різні методи та засоби навчання. Для підтримки формування математичної компетентності студентів мають бути удосконалені традиційні форми подання матеріалу [13] і упроваджені методи, які зосереджені на інтерактивних технологіях. Дж. Тернер та ін. [14] показують, що така практика пов'язана зі збільшенням внутрішньої мотивації до навчання. Тому, першою педагогічною умовою, як способу організації процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи виокремлюємо підвищення мотивації шляхом урізноманітнення методів та засобів навчання математики. Для реалізації зазначеної умови нами створено посібник «Математика у творчості. Творчість у математиці» та підібрано спеціальну систему практико-зорієнтованих та логічних задач.

Другою педагогічною умовою успішного формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи визначаємо використання прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь. Сутнісною умовою є розробка та апробація різних прийомів, що мають використовувати викладачі під час занять з математики в педагогічних коледжах та відбір із них найбільш ефективних.

Третя педагогічна умова – активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики – забезпечується введенням у навчальний процес наступних прийомів: розгляд різних способів розв’язування математичних задач; систематичне тренування у розв’язуванні логічних задач; розробка і реалізація творчих проектів з математики; використання в навчанні математики обґрунтованого набору прийомів, які стимулюють активізацію творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи.

Четверта педагогічна умова - формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології з метою розвитку математичної компетентності - підготовка вчителя до вільного орієнтування у світовому інформаційному просторі, вмінні отримувати інформацію та оперувати нею відповідно до власних потреб і вимог сучасного інформаційного суспільства, що забезпечується через залучення в процес навчання математики інтернет-технологій, мультимедійних програмних засобів, електронних посібників та підручників. Вбачаємо реалізацію зазначеної умови у створенні методичного посібника для майбутніх учителів початкової школи, який включатиме орієнтовний план самоосвіти з математики.

Показниками сформованої математичної компетентності у студентів коледжу вважаємо: уміння представляти математичні дані в усній та письмовій формі, графічно або символічно, здатність аналізувати дані та робити правильні й обґрунтовані висновки; готовність і здатність майбутніх учителів правильно розв’язувати математичні задачі; здатність вирішувати типові та нетипові завдання засобами математики; здатність систематизувати й узагальнювати математичну інформацію; здатність вільно володіти математичним інструментарієм; інтерес до математичних знань; готовність критично оцінювати власну математичну діяльність; здатність висувати гіпотези, самостійно обґрунтовувати математичні твердження; прагнення до математичного саморозвитку.

Складові елементи моделі формування математичної компетентності: зміст навчання, організація навчального процесу, мотиваційна сфера особистості – тісно пов’язані між собою і спрямовані на досягнення інтегрованого результату –



сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів в педагогічних коледжах. Формування математичної компетентності у студентів має здійснюватися поетапно (підготовчий, теоретичний, технологічний та результативний етапи) у спеціально змодельованому педагогічно-креативному середовищі впродовж усього періоду навчання в педагогічному коледжі.

На завершення навчання в педагогічному коледжі ми маємо отримати впевненого у своїх математичних знаннях вчителя початкової школи, який:

- вмотивований до здійснення математичної діяльності;
- творчо ставиться до пошуку математичної інформації;
- вміє розв'язувати математичні задачі різного рівня складності;
- вільно орієнтується у змінах щодо змісту математичної підготовки;
- має знання змісту математичної компоненти освіти школяра від 1 до 11 класу;
- має розвинені прийоми розумової діяльності;
- мислить математично грамотно;
- здатен до математичного саморозвитку.

Математична компетентність є важливою складовою професійної підготовки студентів педагогічних коледжів до якісної педагогічної діяльності в початковій школі. Сформована математична компетентність дасть змогу вчителю початкової школи аналізувати й оцінювати нові математичні досягнення, здійснювати рефлексію власної методики викладання математики, впевнено і грамотно застосовувати новітні засоби самоосвіти та навчання учнів математики, вдосконалювати власний математичний рівень та методичний стиль.

## Висновки до першого розділу

Математична компетентність є важливим структурним компонентом професійної компетентності майбутнього вчителя початкової школи.

*Математична компетентність майбутнього вчителя початкових класів* – це динамічна комбінація математичних знань, умінь, навичок, сформованих у нього у процесі навчання математики способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей майбутнього вчителя початкової школи, що визначає його здатність успішно реалізуватися як особистість та вчитель, який здатен ефективно навчати учнів математики.

*Формування математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах* – подальший процес засвоєння та поглиблення математичних знань і вмінь, оволодіння майбутніми вчителями інтегрованих, системних математичних знань, набуття досвіду їх ефективного застосування, як основи глибоких переконань про місце і роль математики для розвитку сучасного суспільства.

В основі математичної компетентності вчителя та її формування лежать механізми математичного мислення, як сукупності мисленнєвих індивідуальних особливостей, за допомогою яких відбувається процес пізнання людиною математичної науки. Особливу роль у формуванні математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи має розвиток прийомів розумової діяльності та позитивний досвід навчання математики. Формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи є можливим за умови усвідомлення студентом мети навчання, психологічної готовності до навчання математики, активності у процесі навчання математики.

Основні критерії сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи: **когнітивний критерій** (показники: уміння грамотно оперувати математичними поняттями; уміння користуватися вербальними та не вербальними засобами передачі математичної інформації, уміння представляти математичні дані в усній та письмовій формі, графічно або символічно, здатність аналізувати дані та робити правильні й обґрунтовані висновки); **діяльнісний**

**критерій** (показники: готовність і здатність майбутніх учителів правильно розв'язувати математичні задачі; здатність вирішувати типові та нетипові завдання засобами математики; здатність систематизувати й узагальнювати математичну інформацію; здатність вільно володіти математичним інструментарієм); **ціннісний критерій** (показники: інтерес до математичних знань; готовність критично оцінювати власну математичну діяльність; здатність висувати гіпотези, самостійно обґрунтовувати математичні твердження; прагнення до математичного саморозвитку).

*Модель формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи* – це комплексна система математичної підготовки майбутніх учителів початкової школи, яка містить основні підходи, стратегічні цілі та методи формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи, очікувані результати. Важливого значення для моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи набувають компетентнісний, діяльнісний та особистісно-орієнтований підходи та компоненти формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи: мотиваційний (мета, бажання, завдання), особистісний (студент - викладач), змістовий (програмовий матеріал математики початкової школи), діяльнісний (комплекс логічних задач, лекції, практичні заняття, самостійна робота студентів, участь у математичних турнірах та олімпіадах), технологічний (методи, прийоми та засоби розвитку математичної компетентності студентів коледжу).

Основні результати першого розділу висвітлено в працях автора [151; 152; 153; 154; 155; 156; 157; 158, 159; 160].

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Barber M. High expectations and standards for all, no matter what: creating a world class education service in England. / Barber M. – London : RoutledgeFalmer, 2001. – 187 p.
2. Cobb, P. The Tension between Theories of Learning and Instruction in Mathematics Education. *Educational Psychologist*, 23 (2), 1988. – P. 87-103.
3. European Report on the Quality of School Education. Sixteen Quality Indicators // Report Based on the Work of the Working Committee on Quality Indicators. – Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 2001. – 82 p.
4. InnoMathEd – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.math.uniaugsburg.de/de/prof/dida/innomath/>
5. Niss, M., Jensen, T.H. (eds.): Kompetencer og matematikl ring. Uddannelsesstyrelsens temah fteserie, nr. 18, , Undervisningsministeriet (Ministry of Education), 2002. – p. 1-334.
6. Norman L. The skills and knowledge required for a teacher of the future. *Magister / Norman L.* – 1996. - №3. – 132 p.
7. PARRISE – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.parrise.eu/>
8. PARRISE – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ru.nl/wetenschapsknooppunt/english/research/parrise/>
9. PRIMAS – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.primas-project.eu/en/index.do>
10. Professional Standards for Qualified Teacher Status and Requirements for Initial Teacher Training. – TDA, 2007. – 24p.
11. Schulman L.S. Towards a pedagogy of cases/Schulman L.S. // Case methods in teacher education. – New York: Teacher College Press, 1992. – P. 21 – 30.
12. Smith L. M. Prospects, *Quarterly Review of Education*. Thinkers on Education / Smith L. M. Burrhus F. S. – UNESCO Publishing, 1991/92. – Vol. 4. – P. 530.

13. Steinbring H. Mathematical Knowledge as a Social Construct of Teaching-/Learning Processes – The Epistemology Oriented Mathematical Interaction Research / Heinz Steinbring // Symposium on the Occasion of the 100th Anniversary of ICMI (Rome, 5–8 March 2008): [Electronic resource]. – Mode access : <http://www.unige.ch/math/EnsMath/Rome2008/WG5/Papers/STEINB.pdf>.

14. Turner, J. C.; Meyer, D. K.; Cox, K. E.; Logan, C.; DiCintio, M.; Thomas, C. Creating contexts for involvement in mathematics. *Journal of Educational Psychology* 90, 1998. – P. 730–745.

15. Wilson, P. S.; Cooney, Th. J. and Stinson, D. W. What Constitutes Good Mathematics Teaching And How It Develops: Nine High School Teachers' Perspectives. *Journal of Mathematics Teacher Education* 8, 2005. – P. 83–111.

16. Woodward T. Ways of Training. / Woodward T. // *Recipes for Teacher*. – ESSCS: Longman, Group UK, 1995. – P. 24 – 25.

17. Адольф В. А. Формирование профессиональной компетентности будущего учителя / В. А. Адольф // *Педагогика*. – 1998. – №1. – С. 72 – 75.

18. Академічний тлумачний словник української мови [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sum.in.ua/>.

19. Акімова О. М. Педагогічні умови організації позааудиторної самостійної роботи майбутніх учителів початкових класів : автореф. дис.... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 / О. М. Акімова; МОН України, Укр. інж.-пед. акад. – Х., 2013. – 20 с.

20. Акімова О. М. Історія педагогіки в системі загальнопедагогічної підготовки майбутніх учителів / О. В. Акімова // *Педагогіка і психологія професійної освіти* : науково-методичний журнал. – 2016. – №3. – С. 10.

21. Анісімова Л. С. Система педагогічних задач як засіб формування професійних умінь майбутніх учителів початкових класів: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Л. С. Анісімова; Республік. вищ. навч. закл. «Крим. гуманіт. ун-т». — Ялта, 2011. – 20 с.

22. Антонова О. Є., Маслак Л. П. Європейській вимір компетентнісного підходу та його концептуальні засади / О. Є. Антонова, Л. П. Маслак //

Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. – С. 81 – 109.

23. Ачкан В. В. Формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / В. В. Ачкан. – Київ, 2009. – 22 с.

24. Бачевська І. В. Особливості формування математичної компетентності студентів гуманітарно-педагогічного коледжу у процесі вивчення математики. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.nbuiv.gov.ua/old\\_jrn/Soc\\_Gum/Vchdpu/ped/2011\\_93/Bachev.pdf](http://www.nbuiv.gov.ua/old_jrn/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2011_93/Bachev.pdf)

25. Белкин А. С. Компетентность. Профессионализм. Мастерство / А. С. Белкин. – Челябинск: ОАО «Южно-Уральское книжное издательство», 2004. – 176 с.

26. Бібік Н. М. Компетентність і компетенція у результатах початкової школи / Н. М. Бібік // Початкова школа. – 2010. – № 9. – С. 1–4.

27. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Большая Российская энциклопедия; Санкт-Петербург: Норинт, 2000. – 1456 с.

28. Борзенкова О. А. Формирование методико-математической компетентности будущего учителя начальных классов : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.08 Самара, 2007. – 255 с.

29. Будник О. Б. теоретичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів до соціально-педагогічної діяльності: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04 / Олена Богданівна Будник; Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2015. – 552 с.

30. Бурчак С. О. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до розвитку пізнавальних інтересів учнів у процесі навчання математики: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / С. О. Бурчак ; Полтав. нац. пед. ун-т ім. В.Г. Короленка. – Полтава, 2011. – 20 с.

31. Вагіс А. Формування математичної компетентності майбутніх вчителів початкових класів засобами навчально-дослідницької діяльності / А. Вагіс // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – 2015. – № 11 – С. 93 – 98.

32. Васянович Г. П. Психолого-педагогічні основи професійної адаптації майбутніх фахівців: монографія / Г. П. Васянович [та ін.]; ред. Г. П. Васянович; АПН України, Львів.наук.-практ. центр проф-техн. освіти. – Львів : СПОЛОМ, 2088. – 464 с.

33. Вачков И. В. Основы технологии группового тренинга. Учеб. пособие. / И. В. Вачков – М.: Издательство «Ось-89», 1999. – 176 с.

34. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / Уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с.

35. Вердербер Р., Вердербер К. Психология общения / Р. Вердербер, К. Вердербер. – 2003. – 320 с.

36. Вітвицька С. С. Компетентнісний та професіографічний підходи до побудови професіограми магістра освіти / С. С. Вітвицька // Вісник Житомирського державного університету. Випуск 57. Педагогічні науки, 2011 – С. 52 – 58.

37. Гаєвець Я. С. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання молодших школярів розв'язувати сюжетні математичні задачі : автореф. дис.... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 / Гаєвець Янна Станіславівна ; МОН України, Херсон. держ. ун-т. – Херсон, 2013. – 20 с.

38. Глузман Н. А. Критерії, показники та рівні професійної математичної компетентності вчителів початкових класів з навчальної діяльності / Н. А. Глузман // Вісник Луганського національного університету ім. Т. Шевченка / Гол. редактор: С. Я. Харченко. – Вип.5 (168). – Луганськ: Вид-во Луганського національного університету ім. Т. Шевченка. – 2009. - С. 57-65.

39. Глузман Н. А. Методико-математична компетентність майбутніх учителів початкових класів : [монографія] / Неля Анатоліївна Глузман. – К.: Вища школа – XXI, 2010. – 407 с.

40. Глузман Н. А Система формування методико-математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Неля Анатоліївна Глузман; Респ. вищ. навч. закл. «Крим. гуманіст. ун-т» – Ялта, 2011. – 560 с.

41. Головань М. С. Математичні компетентності чи математична компетентність? / М. С. Головань // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2012» : матеріали міжнародної науково-методичної конференції : В 3 ч. Ч. 1. – Суми : «Мрія», 2012. – С. 36-38.

42. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / Семен Устинович Гончаренко, С. Головка, С. Каверіна . – Київ : Либідь, 1997 . – 374 с.

43. Гуревич Р. С. Інтеграція наукових знань у підготовці майбутнього вчителя технологій / Р. С. Гуревич // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи : [збірник наукових праць] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. – Вип. 51. – С. 97-103.

44. Гуревич Р. С. Професійна компетентність майбутнього педагога: як її формувати? / Р. Гуревич, М. Кадемія // Витоки педагогічної майстерності. Серія : Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 10. – С. 66 – 70.

45. Гуревич Р. С. Теорія і практика управління соціальними системами / Р.С. Гуревич // Науково-практичний журнал. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – № 1. – 96 с.

46. Денисова С. П. Компоненти формування професійної компетентності майбутнього вчителя початкової школи в умовах педагогічного коледжу / С. П. Денисова // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. - 2014. - Вип. 115. - С. 63-66. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP\\_2014\\_115\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2014_115_19)

47. Державний стандарт початкової загальної освіти - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/content/>



48. Джеджула О. М. Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів : автореф. дис ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / О. М. Джеджула . – Тернопіль : Б.В., 2007 . – 42 с.

49. Дубяга С. М. Підготовка майбутніх учителів початкової школи до педагогічної імпровізації: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / С. М. Дубяга; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2008. – 21 с.

50. Закон України «Про освіту» від 28.09.2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

51. Закон України від 01.07.2014 №1556-VII «Про вищу освіту». [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sfs.gov.ua/diyalnist-/zakonodavstvo-pro-diyalnis/zakoni-ukraini/65715.html>

52. Запорожченко Т. П. Формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів засобами інноваційних технологій: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Т. П. Запорожченко; Чернігівський нац. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка – Чернігів, 2017. – 210 с.

53. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании: авторская версия / И. А. Зимняя. – М. : Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 40 с.

54. Зіненко І. М. Методика навчання алгебри та початків аналізу гуманітарного ліцею на засадах компетентнісного підходу: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / І. М. Зіненко. – Херсон, 2011. – 20 с.

55. Исаев И. Ф. Школа как педагогическая система: основы управления / И. Ф. Исаев. – Белгород : Изд-во БелГУ, 1997. – 144 с.

56. Казачек Н. А. Математическая компетентность будущего учителя математики // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2010. № 121. Стр 106-110. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [ftp://194.226.213.129/text/kazachek\\_121\\_106\\_110.pdf](ftp://194.226.213.129/text/kazachek_121_106_110.pdf)

57. Каплунович И. Я. Невербальные алгоритмы решения управленческих задач / И. Я Каплунович, С. М. Каплунович, А. В. Зорин // Сучасні інформаційні

технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2012. – Вип. 29. – С. 65-69. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn\\_2012\\_29\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2012_29_12)

58. Кара С. І. Формування професійної компетентності майбутніх учителів початкових класів у процесі педагогічної практики: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / С. І. Кара; Житомир. Держ. Ун-т ім. І.Франка. – Житомир – 2012. – 23 с.

59. Карпенко Є. М. Критерії та показники рівня сформованості інформаційноаналітичних умінь майбутніх учителів іноземних мов у процесі фахової підготовки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/6962/1/11kemktp.pdf>.

60. Кірман В. К. Методична система вивчення функцій у класах фізико-математичного профілю : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / В. К. Кірман; Черкас. нац. ун-т ім. Б.Хмельницького. – Черкаси, 2010. – 20 с.

61. Коваль Л. В. Професійна підготовка майбутніх учителів у контексті розвитку початкової освіти: технологічний підхід: монографія / Л. В. Коваль. – Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2011. – 330 с.

62. Коджаспирова Г. М. Словарь по педагогике / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 448 с.

63. Коломієць А. М. Теоретичні та методичні основи формування інформаційної культури майбутнього вчителя початкових класів: автореф... дис. ... д-ра пед. наук / А. М. Коломієць. – Вінниця. 2007. – 40 с.

64. Комісаренко О. В. Формування математичної компетентності студентів інженерних спеціальностей агротехнологічних університетів в процесі самостійної роботи: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / О. В. Комісаренко. – Херсон, 2011. – 20 с.

65. Компетентнісний підхід до підготовки педагогів у зарубіжних країнах : теорія та практика : монографія / Н. М. Авшенюк, Т. М. Десятов, Л. М. Дяченко,

Н. О. Постригач, Л. П. Пуховська, О. В. Сулима]. – Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2014. – 280 с.

66. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека освітньої політики / під заг. ред. О. В. Овчарук. - Київ: КІС, – 2004. – 112 с.

67. Концепція нової української школи [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczerpcziya.html>.

68. Корінчук Н. Ю. Формування математичних компетентностей у майбутніх учителів початкових класів / Н. Ю. Корінчук. – Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах 2014 р., вип. 34 (87). – С. 199 – 205.

69. Корнещук В. В. Компетентнісний підхід до математичної підготовки студентів / В. В. Корнещук, Л. В. Шинкаренко // Наука і освіта. – 2010. – № 8. – С. 85 – 88.

70. Костюченко Н. Ю. Формування математичної компетентності майбутніх учителів фізикоматематичних спеціальностей засобами навчально-ігрових технологій: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н. Ю. Костюченко ; Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. – Кропивницький, 2017. – 294 с.

71. Крилова Т. В. Психолого-педагогічні аспекти розвитку методичної компетентності вчителя математики / Т. В. Крилова // Математика в рідній школі. – 2014. – № 4. – С. 2–5.

72. Кудрявцев Л. Д. Мысли о современной математике и методике ее преподавания / Л. Д. Кудрявцев. – М.: Физматлит, 2008. – 434 с.

73. Кузьмина Н. В. профессионализм педагогической деятельности / Н. В. Кузьмина, А. Л. Реан. – СПб. : СПбГУ, 1993. – 63 с.

74. Кузьмінський А.І. Теоретико-методологічні засади післядипломної педагогічної освіти в Україні: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.04 /

А. І. Кузьмінський ; Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. – Київ, 2003. – 34 с.

75. Куш О. С. Психологічні умови розвитку творчого мислення старшокласників засобами рольових ігор: автореф. дис. .. канд. психол. наук: 19.00.07 / О. С. Куш ; НАПН України, Ін-т психології ім. Г. С. Костюка. – Київ, 2011. – 20 с.

76. Лодатко Є. О. Педагогічні моделі, педагогічне моделювання і педагогічні вимірювання: that is that? / Є. О. Лодатко // Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології // Вища освіта України: Теоретичний та науково-методичний часопис. У 2-х тт. – Вип 3. – 2011. – Т. 1. – С. 339–344.

77. Лодатко Є. О. Теорія і практика розвитку математичної культури вчителя початкових класів : автореф. дис. д-ра пед. наук : 13.00.04, 13.00.02 / Є. О. Лодатко; Черкас. нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2012. – 40 с.

78. Лозова В. І. Формування педагогічної компетентності викладачів вищих навчальних закладів освіти / В. І. Лозова // Педагогічна підготовка викладачів вищих навчальних закладів . – Харків: ОВС, 2002. – 164 с.

79. Максименко С. Д. Загальна психологія : навч. посіб. - 3-тє вид., стереотип / С. Д. Максименко, В. О. Соловієнко. – К. : МАУП, 2007. – 256 с.

---

80. Максименко С. Д. Психологічні засади взаємозв'язку професійного навчання і розвитку особистості майбутнього фахівця : навч. посібник / С. Д. Максименко. – Київ, 2003. – 235 с.

81. Малярова К. С. Особливості формування методико-математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи / К. С. Малярова // Збірник тез наукових доповідей студентів. Том 1. Педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2012. – С. 170 – 174.

82. Марко М. Теоретичні засади формування математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів у контексті реформування освіти / М. Марко // Молодь і ринок №11 (118), 2014. – С. 152 – 155.

---

83. Маркова А. К. Психология профессионализма/ А. К. Маркова – М.: Фонд «Знание», 1996. – 312 с.

84. Марущак О.М. Поняття компетентності у педагогічній діяльності / О. М. Марущак // Креативна педагогіка: [наук.-метод. журнал] / Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки «Полісся». – Житомир, 2016. – Вип. 11. – С. 97 – 108.

85. Матяш О. І. Модель професійно-творчого розвитку майбутнього фахівця / О. І. Матяш, О А. Стахова // Зб. наук. праць. Педагогіка вищої та середньої школи – Вип.32. – Кривий Ріг. – 2011. – С. 249–255.

86. Матяш О. І. Модель системи методичної підготовки вчителя математики в педагогічному університеті / О. І. Матяш // Зб.наук.праць. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – Вип.27. – Київ – Вінниця, 2011. – С. 399 – 403.

87. Матяш О. І. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії : монографія / О. І. Матяш; наук. ред. д.пед.н., проф. О. І. Скафа. – Вінниця : ФОП Легкун В. М., 2013. – 450 с.

88. Матяш О. І. Чинники професійного становлення молодого вчителя математики в умовах профільного навчання старшої школи / О. І. Матяш // Сучасна профільна освіта: традиції та інновації: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. – Чернівці: 2012. – С. 208–211.

89. Матяш О. І. Психолого-педагогічні аспекти формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики / О. І. Матяш // «ІТМ\*плюс – 2015»: матеріали Всеукр. наук.-метод. конф. з міжнар. участю: у 3 т.– Суми: ВВП «Мрія» ТОВ, 2015. – С. 51–53.

90. Матяш О. І. Удосконалення професійної підготовки вчителя математики в умовах компетентнісного підходу / О. І. Матяш // Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus. – Специальный выпуск. – Варна, 2015. – С. 241 – 246.

---

91. Матяш О. І. Рівні методичної компетентності з навчання геометрії майбутніх учителів математики / О. І. Матяш // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк: Вид-во ДонНУ. – 2013. – С. 72 – 77.

92. Матяш О. І. Формування методичної готовності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометричним переміщенням фігур / О. І. Матяш // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2013. – Вип. 34. – С. 401 – 405.

93. Мачинська Н.І. Модульна організація загальнопедагогічної підготовки майбутніх учителів в умовах коледжу: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н. І. Мачинська ; Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. – Київ, 2006. – 20 с.

94. Митина Л. М. Психологія професійного розвитку учителя / Л. М. Митина. – М.: Флінта, 1998. – 156 с.

95. Міськова Н. М. Формування математичної компетентності вчителів початкових класів / Н. М. Міськова // Нова пед. думка. – 2009. – № 4. – С. 93 – 95.

96. Моляко В. О. Психологічна теорія творчості / В. О. Моляко // Наукові записки Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України / за ред. члена кореспондента АПН України Н. В. Чепелевої. – Київ : Нора – Прінт, 2002. – Випуск 22. – 350 с.

97. М'ясоїд П. А. Курс загальної психології : підруч. [для студ. ВНЗ : у 2 т.]. Т. 2 / П. А. М'ясоїд. – Київ : Алерта, 2013. – 757 с.

98. Наказ МОН України від 23.02.2016 № 149 «Про організацію та проведення міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://pisa.testportal.gov.ua/info/>

99. Національна програма виховання дітей та учнівської молоді в Україні. // Світ виховання. – № 4 (5), 2005. – С. 7–30

100. Ничкало Н. Г. Неперервній професійній освіті – педагогічні кадри нової генерації [Електронний ресурс] / Н. Г. Ничкало. – Режим доступу: <http://refdb.ru/look/3629508.html>

101. Нічишина В. В. Інтегративний підхід до вивчення математичних дисциплін у процесі підготовки майбутніх вчителів математики: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / В. В. Нічишина; Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2008. – 20 с.

102. Новий тлумачний словник української мови (у трьох томах). Том 1, А – К / Укладачі: В.В. Яременко, О.М. Сліпушко. – Київ, Вид-во «АКОНІТ», 2006. – 926 с.

103. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / Оксана Овчарук // Стратегія реформування освіти в Україні: рекомендації з освітньої політики. – Київ: «К.І.С.», 2003. – С. 13 – 42.

104. Олефіренко Н. В. Підготовка майбутніх учителів початкової школи до проектування дидактичних електронних ресурсів: монографія / Н. В. Олефіренко. – Х.: ХНПУ імені Г.С.Сковороди, 2014. – 330 с.

105. Онопрієнко О. В. Предметна математична компетентність як дидактична категорія / О. В. Онопрієнко // Початкова школа. – 2010. – № 11.

106. Орел Л. О. Педагогічні умови організації самостійної роботи з математики майбутніх учителів початкових класів : автореф. дис.... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 / Л. О. Орел; Житомир. держ. ун-т ім. І. Франка. – 2012. – 20 с.

107. Паламарчук О. М. Психологія розвитку орієнтованої підприємницької діяльності: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. д-ра психол. наук : 19.00.01 / О. М. Паламарчук, Ін-т психології ім. Г. С. Костюка НАПН Україн . – Київ, 2015. – 43 с.

108. Панова С. О. Формування фахової компетентності майбутніх учителів математики на засадах акмеологічного підходу: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / С. О. Панова ; Бердянського держ. ун-т. – Бердянськ – 2015. – 20 с.

109. Педагогіка: Хрестоматія / уклад.: А. І. Кузьмінський, В. Л. Омеляненко. – К.: Знання-Прес, 2003. – 700 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://elib.npu.edu.ua/info/giGwnqUPZzysVL>

110. Петровський А. В., Ярошевський М. Г. Психологія. – М .: Академія, 2002. – 512 с.

111. Петрук В. А. Теоретико-методичні засади формування базових професійних компетенцій у майбутніх фахівців технічних спеціальностей: автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / В. А. Петрук ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2008. – 36 с.

112. Петухова Л. Є. Становлення поняття «інформатичні компетентності» та рівні їх діагностики у майбутніх вчителів початкової школи /Л. Є. Петухова // Наука і освіта. – 2008. – № 8 – 9. – С. 193 – 198.

113. Плахова В. Г. Формирование математической компетенции у студентов технических вузов: автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. Г. Плахова. – Саранск: ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», 2009. – 20 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.mordgpi.ru/zip/avtoref\\_Plahova.pdf](http://www.mordgpi.ru/zip/avtoref_Plahova.pdf).

114. Пометун О. І. Підготовка вчителів початкових класів: інтерактивні технології у ВНЗ : навч. посіб. / О. І. Пометун, О. А. Комар; Уман. держ. пед. ун-т ім. П.Тичини. – Умань : РВЦ «Софія», 2007. – 66 с.

115. Пономарьов О. С. Моделювання діяльності фахівця : навч.-метод. посібник / О. С. Пономарьов, Н. В. Середа, М. К. Чеботарьов. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – 58 с.

116. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року: Указ Президента України від 25 червня 2013 року № 344 // Офіційний вісник України. – 2013. – № 50 – 18с.

117. Проблеми наступності та інтеграції змісту навчання у системі «Школа-ПТУ-ВНЗ» : матеріали Міжнародної науково- практичної конференції (Вінниця, травень, 1996 р.) / редкол.: І. А. Зязюн, Н. М. Шунда, Н. Г. Ничкало. – Вінниця : ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 1996. – 383 с.

118. Проект Стандарту вищої освіти України : спец. 013 «Початкова освіта» [Електронний ресурс].– Режим доступу: <https://www.google.ru/url>

119. Професійний стандарт «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти» [Електронний ресурс]. – Режимдоступу: <http://education->



ua.org/ua/tsifri-i-fakti/1230-profesijnij-standart-vchitel-pochatkovikh-klasiv-zakladu-zagalnoji-serednoji-osviti

120. Професіоналізм педагога в контексті Європейського вибору України : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 23 – 25 верес. 2010 р., Ялта. Ч. 3 / ред.: О. В. Глузман, М. Я. Ігнатенко, В. С. Заслуженюк; МОН України, МОН АР Крим, Республік. ВНЗ «Крим. гуманіт. ун-т». – Ялта, 2010. – 281 с.

121. Психологічна структура педагогічної діяльності : навч. посіб. Ч. 1 / В. А. Семиченко, В. С. Заслуженюк; Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. – Київ, 2000. – 217 с.

122. Психофізіологічне забезпечення становлення фахівця у професіях типу «людина-людина»: монографія / За ред. О. М. Кокуна. – Кіровоград: Імекс – ЛТД, 2013. – 266 с.

123. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Дж. Равен: пер. с англ. – М.: Когито-центр, 2002. – 396 с.

124. Разливинских И. Н. Формирование математической компетентности у будущих учителей начальных классов в процессе профессиональной подготовки в вузе : дисс... канд. пед. наук : 13.00.08 / И. Н. Разливинских; - Челябинск, 2011.- 214 с.

125. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С. А. Раков – Харків: Факт, 2005. – 360с.

126. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / С. А Раков; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Харків, 2005. – 44 с.

127. Рибалка В. В. Визначення поняття психологічної культури особистості у міждисциплінарному контексті / В. В. Рибалка // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. : в 2-х ч.– Київ – Вінниця : ДОВ Вінниця, 2004. – Ч. 1. – С. 94-101.

128. Руденко Н. М. Використання інтерактивних технологій навчання у формуванні математичного мислення студентів коледжу / Н. М. Руденко / Освітологічний дискурс, 2014. – №2 (6). – С. 171 – 184.

129. Рябченко С. Критерії визначення рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх учителів біології. Витоки педагогічної майстерності. – 2016. Випуск 18. – С. 297 – 302.

130. Савченко О. П. Компетентнісний підхід у сучасній вищій школі / О. П. Савченко // Е-журнал «Педагогіка і наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку». – 2010. – С. 16-23.

131. Самарук Н. М. Професійна спрямованість навчання математичних дисциплін майбутніх економістів на основі міжпредметних зв'язків: автореф. дис... канд. пед. наук / Н. М. Самарук; Терноп. нац. пед. ун-т ім. В.Гнатюка. – Тернопіль, 2008. – 21 с.

132. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий : в 2 т. / Г. К. Селевко. – Т. 1. – М. : НИИ школьных технологий, 2006.

133. Семиченко В. А. Психологічна структура педагогічної діяльності : навч. посібник / В. А. Семиченко, В. С. Заслуженюк. – Київ : Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка, 2000 . – Ч. 2. – Київ, 2001. – 231 с.

134. Сентябова Т. А. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов как условие формирования математической компетенции / Т. А. Сентябова, Н. Б. Тимофеева // Современный научный вестник. Серия: Педагогические науки. №14 (110) 2011, г. Белгород, изд-во Русна уч. книга (в соавторстве).– 2011. – с. 48 – 53.

135. Сентябова Т.А. Формирование профессиональной компетентности учителя начальных классов. Монография. Verlag:LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH& Co. KG Heinrich;cking-Str. 6-8, Saarbr;cken, Deutschland, 2012. – 140 с.

136. Сидорчук Н. Г. Порівняльний аналіз понять «компетенція» та «компетентність» як складних психолого-педагогічних феноменів /

Н. Г. Сидорчук // Проблеми освіти: збірник наукових праць. – Спецвипуск. – Вінниця – Київ, 2015. – С. 78 – 81.

137. Сікора Я. Б. Критерії та рівні сформованості професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики. – Вісник Житомирського державного університету. Випуск 42. Педагогічні науки. – 2008. – С. 154 – 159.

138. Скворцова С. О. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання молодших школярів розв'язувати сюжетні математичні задачі: [монографія] / С. О. Скворцова, Я. С. Гаєвець. – Харків: Ранок-НТ, 2013. – 332 с.

139. Скворцова С. О. Професійно-комунікаційна компетентність учителя початкових класів: монографія / С. О. Скворцова, Ю. С. Вторнікова. – Одеса: Абрикос Компани, 2013. – 290 с.

140. Скворцова С. О. Реалізація наступності у навчанні розв'язування сюжетних задач як складова професійної компетентності вчителя математики / С. О. Скворцова // Вісн. Черкас. ун-ту. Сер. Пед. науки. – 2009. – Вип. 143. – С. 116-122.

141. Слостенин В. А. Педагогіка / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 576 с.

142. Словник іншомовних слів / Уклад.: С. М. Морозов, Л. М. Шкарапута. – Київ: Наукова думка, 2000. – 680 с.

143. Словник термінів і понять з педагогіки вищої школи: Посібник / В. В. Приходько, В. В. Малий, В. Л. Галацька, М. А. Мироненко. – Дніпропетровськ, 2005. – 181 с.

144. Степанов О. М. Педагогічна психологія: [навч. посіб.] / О. М. Степанов. – Київ: Академвидав, 2011. – 416 с.

145. Стрілець С. І. Методика викладання математики в початкових класах у таблицях і схемах: навч.-метод. посіб. / С. І. Стрілець. – Чернігів: Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, 2012. – 104 с.

146. Сухобская Г.С. и др. (ред.) Образование взрослых: цели и ценности.- Под ред. Г.С.Сухобской, Е.А.Соколовской, Т.В.Шадринной. – СПб.: ИОВ РАО, 2002. – 188 с.

147. Тарасенко Г. С. Педагогічна евристика в системі фахової підготовки вчителя початкових класів / Г. С. Тарасенко // Сучасні інформаційні технології навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Київ – Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2007. – Вип. 14. – С. 431 – 435.

148. Тарасенкова Н. Імітаційна модель навчання студентів-математиків у контексті їх професійної підготовки / Н. Тарасенкова, І. Богатирьова // Рідна шк. – 2011. – № 10. – С. 42 – 44.

149. Татур Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста / Ю. Г. Татур // Высшее образование сегодня. – 2004. – №3. – С. 20 – 26.

150. Теплицька А. О. Формування основ професіоналізму майбутніх учителів математики у процесі фахової підготовки: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. О. Теплицька; Мелітопол. держ. ун-т ім. ім. Б. Хмельницького. – Дніпро, 2017. – 317 с.

151. Терепка А. В. Аналіз вітчизняного досвіду методичної діяльності вчителів початкової школи у навчанні учнів математики. / А. В. Терепка // Зб. наук. пр.: Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – Випуск 43 / Редкол. Київ – Вінниця: Планер, 2015. – С. 58 – 64.

152. Терепка А. В. Аналіз зарубіжного досвіду методичної діяльності вчителів початкової школи у навчанні учнів математики / А. В. Терепка // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології: наук. журнал / голов. ред. А. А. Сбруєва. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – № 2 (56). – С. 406 – 417.

153. Терепка А. В. Вивчення нових тенденцій у системі розвитку математичних компетентностей майбутнього вчителя початкової школи / А. В. Терепка // Педагогічний пошук: Збірник наукових праць студентів і молодих вчених. – Випуск 8. – Вінниця: Нілан ЛТД, 2017. – С. 140 – 143.

154. Терепка А. В. Критерії та показники математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи / А. В. Терепка // Сучасні інформаційні

технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 52 / редкол – Київ-Вінниця, 2018 р. – С. 406 – 410.

155. Тереп А. В. Методичні особливості формування математичної компетентності студентів в умовах гуманітарно-педагогічного коледжу / А. В. Тереп // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 41 / Редкол. – Київ-Вінниця: Планер, 2015. – С. 204 – 209.

156. Тереп А. В. Наступність у навчанні як чинник розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи / А. В. Тереп // Реалізація наступності в математичній освіті: реалії та перспективи: збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції, 15 – 16 вересня 2016 р. / Міністерство освіти і науки України, ДЗ «ПНПУ імені К. Д. Ушинського» [та ін.]. – Харків: Ранок, 2016. – С. 210 - 212.

157. Тереп А. В. Психолого-педагогічні основи формування математичної компетентності майбутніх учителів в умовах педагогічних коледжів / А. В. Тереп // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми// Зб. наук. праць. – Вип. 45 / редкол. – Київ-Вінниця: Планер, 2016. – С. 122 – 127.

158. Тереп А. В. Формування інформаційної компетентності майбутніх учителів у процесі методичної підготовки. / О. І. Матяш, А. В. Тереп // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – Вип. 17 (350). – Черкаси, 2015. – С. 134 – 139.

159. Тереп А. В. Формування інформаційної компетентності майбутнього вчителя початкової школи у процесі навчання його математики / А. В. Тереп // Проблеми математичної освіти (ПМО – 2015): матеріали міжнародної науково-методичної конференції, м. Черкаси, 4 – 5 червня 2015 р. – Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – С. 287 – 288.

160. Тереп А. В. Чинники розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи / А. В. Тереп // Науковий вісник

Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського. – Випуск 3 (110). – Серія: Педагогіка. – Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2016. - С. 110 – 115.

161. Типова освітня програма для підвищення кваліфікації педагогічних працівників, затверджена наказом МОН України від 15.01.2018 № 36 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pedrada.com.ua/article/1973-yakim-ma-buti-vchitel-novo-ukransko-shkoli?error=1>

162. Український центр оцінювання якості освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://testportal.gov.ua/tag/zno-z-matematiki/>

163. Філософський словник / За ред. В. І. Шинкарука. – 2 вид., перероб. і доп. – Київ: Голов. ред. УРЕ, 1986. – 800с.

164. Фіцула М. М. Педагогіка : навч. посіб. / М. М. Фіцула. – 3-тє вид., стереотип. — Київ : Академвидав, 2009. – 560 с.

165. Хомич Л. А. Система психолого-педагогической подготовки учителя начальных классов : дис. ... д-ра пед. наук / Л. А. Хомич. – Київ, 1998. – 443 с.

166. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Електронний ресурс] – Режим доступу до статті: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>

167. Червінська І. Б. Формування професійно-педагогічних цінностей у майбутніх учителів початкових класів у контексті європейських інтеграційних процесів / І. Б. Червінська// Професійна підготовка в контексті європейських інтеграційних процесів: збірник наукових праць / За ред. М. Чепіль, Р. Бери. – Дрогобич, ред.-вид. відділ Дрогобицького ДПУ, 2013. – С. 317–326.

168. Черноус В. П. Формування творчих здібностей майбутніх вчителів початкової школи в процесі вивчення предметів математичного циклу: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / В. П. Черноус; Житомир. держ. ун-т ім. І.Франка. – Житомир, 2010. – 20 с.

169. Шакирова Д. У., Усова Л. Б. Формирование математической компетенции студентов как фактор повышения качества профессиональной подготовки // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб.

ст. по матер. X междунар. науч.-практ. конф. Часть III. – Новосибирск: СибАК, 2011. – С. 123 – 128.

170. Шапар В. Б. Психологічний тлумачний словник / В. Б. Шапар. – Харків: Прапор, 2004. – 640 с.

171. Шишов С. Е., Агапов И. Г. Компетентностный подход к образованию: прихоть или необходимость? // Стандарты и мониторинг в образовании. 2002, март-апрель. – С. 58–62.

172. Штифурак В. Є. Соціально-педагогічні основи виховної роботи зі студентською молоддю у вищих навчальних закладах : автореф. дис ... д-ра пед. наук : 13.00.05 / Віра Євгенівна Штифурак. – Луганськ : Б.в., 2011. – 44 с.

173. Штофф В. А. Моделирование в философии / В. А. Штофф. – М.; Л. : Наука, 1966. – 301 с .

174. Шульга Г. Б. Підготовка майбутнього вчителя до формування математичних уявлень і понять в учнів початкової школи: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Г. Б. Шульга ; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М.Коцюбинського. – Вінниця, 2007. – 20 с.

175. Шустова Н. Ю. Математична компетентність вчителя молодшої школи як передумова його фахової компетентності. – Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, II(18), Issue: 37, 2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.seanewdim.com](http://www.seanewdim.com).

176. Ягупов В.В. Педагогіка: Навч. посібник. – Київ: Либідь, 2002. – 560 с.

## РОЗДІЛ 2.

### ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В ПЕДАГОГІЧНИХ КОЛЕДЖАХ

#### 2.1. Підвищення мотивації у формуванні математичної компетентності шляхом урізноманітнення методів та засобів навчання математики

Нині є значна кількість науково-методичних праць, які присвячені проблемам, які пов'язані з дослідженням класичних та сучасних підходів до мотивації навчальної діяльності, функціонування та видів навчальних мотивів студентів ЗВО: О. Кочарян, Є. Фролова, В. Павленко [60], А. Коломієць [56], О. Красвітіна [61], П. Лузан [73], В. Михайличенко [84], Л. Міхеєва [85], Ж. Рудницька [117], А. Сільвейстр [121], О. Хомерікі [150], О. Хара [149], Є. Ільїн [44], А. Реан [114], В. Шахов [155]. Психологи Л. Божович [12], С. Занюк, [39], З. Калмикова [49], В. Моляко [86] наголошують, що мотивацію навчально-пізнавальної діяльності неможливо здійснювати, не стимулюючи навчальну активність збудженням пізнавального інтересу, свідомим і ціннісним ставленням до здобування знань.

У дослідженнях динаміки мотивації студентів до навчання висновки дослідників є неоднозначними. Наприклад, Н. Копеїна [57] констатувала зниження професійної мотивації студентів від 1 до 5 курсу. Ф. Рахматулліна [113] та В. Шахов [154] стверджують, що має місце підвищення професійних мотивів до навчання в студентів старших курсів. В. Клочко, А. Коломієць [52] розкривають методичну систему впровадження історичних матеріалів у навчальний процес з метою підвищення мотивації студентів. В. Петрук [106] мотиваційну складову професійних умінь майбутнього фахівця розглядає як усвідомлення мотивів до якісного здійснення професійної діяльності, а отже, для набуття необхідних знань, умінь, навичок, професійно значущих якостей особистості.



Важливими для нашого дослідження є роботи О. Матяш [80; 82], А. Воєводи, [21] О. Сої [127], Т. Алієвої [5], З. Слєпкань [125], О. Скафи [123], М. Бакланова [8], А. Маркової [74], Л. І. Божович [12] в яких розглядається проблема мотивації навчання математики студентів вищих закладів освіти. О. Скафа [123] наголошує на використанні евристичних методів навчання математики, а Л. Фрідман обґрунтовує метод проблемного навчання для створення пізнавальної мотивації у навчанні математики. М. Бакланова [8] стверджує, що основними чинниками, які посилюють мотивацію навчально-пізнавальної діяльності студентів коледжів у процесі навчання математичних дисциплін, є особистість викладача, грамотна постановка цілей у процесі навчання математики, підвищення якості проведення занять, наявність заохочень, формування установок на досягнення успіху.

О. Матяш [75; 80; 82] акцентує увагу на пізнавальній самостійності студентів, аналізує вітчизняні та закордонні підручники стосовно прийомів формування інтересу до навчання математики, досліджує розвиток пізнавальної активності студентів в умовах використання комп'ютерних засобів навчання та мотивацію пізнавальної діяльності при особистісно-орієнтованому навчанні студентів математики як передумові розвитку фахових компетентностей.

А. Воєвода [21] наголошує на комплексному застосуванні різних форм, методів та прийомів навчання математики, способів організації навчально-пізнавальної діяльності студентів. До них, у першу чергу, дослідниця відносить: активні методи навчання, які передбачають проведення різних типів лекцій та практичних занять, використання навчально-пошукових та професійно-практичних завдань у процесі викладання математичних дисциплін, виконання творчих завдань, спрямованих на формування фахових компетентностей майбутнього вчителя математики.

У педагогічні коледжі поступають випускники школи, яких, в основному, цікавить професія вчителя у початковій школі. Наш багаторічний досвід підготовки вчителя початкової школи в педагогічному коледжі дозволяє стверджувати, що низький рівень математичної підготовки випускників школи

призводить до значних труднощів у процесі формування математичних компетентностей випускників коледжу. Одним із актуальних завдань викладачів коледжу ми вважаємо підвищення мотивації та інтересу студентів до навчання математики.

У нашому дослідженні *підвищення мотивації та інтересу студентів до навчання математики* – це процес, який супроводжується взаємодією викладач – студент, і слугує для заохочення майбутніх учителів початкової школи до вивчення математики, спонукає до вивчення математичних дисциплін, викликає бажання набуття математичної компетентності та пошуку відповідей на проблемні запитання і як результат – спонукає до саморозвитку з математики.

Структура мотивів студента, сформована під час навчання є основою розвитку професійної майстерності майбутнього вчителя. Розвиток позитивних навчальних мотивів – невід'ємна складова виховання особистості студента [10, с. 251], в нашому випадку, майбутнього вчителя початкової школи.

В процесі нашого дослідження ми вивчали мотиви студентів Вінницького гуманітарно-педагогічного коледжу до вивчення математики. Розглянемо результати анкетування студентів першого курсу із спеціальності 013 «Початкова освіта» (Додаток С ) за допомогою якого ми прагнули з'ясувати, яким є рівень їхньої мотивації до вивчення математичних дисциплін. На запитання «Які інтереси студентів, як майбутніх учителів початкової школи, є явно вираженими?», варіанти відповідей, в цілому, зводилися до таких: читати художню літературу; спілкуватись з дітьми; виготовляти вироби власними руками; малювати. 78% опитаних студентів стверджують, що для них головний інтерес навчання в педагогічному коледжі є інтерес спілкування з дітьми, решта студентів – 22 % вважають 4 роки навчання просто «перебуванням» в педагогічному коледжі, без явно виражених професійних інтересів.

На запитання «що на Вашу думку важливо розвинути в учнів початкової школи?» ми запропонували наступні варіанти відповідей: вміння логічно мислити; вміння письмово і усно висловлювати власні думки українською мовою; вміння спілкуватись іноземною мовою; математичні знання та вміння; вміння

працювати з інформацією; вміння працювати в команді на результат; вміння висловлювати ідеї; вміння розуміти твори мистецтва; вміння розумно та раціонально користуватись природними ресурсами; вміння дотримуватись здорового способу життя; власна відповідь.

Результати анкетування показали, що майбутні вчителі початкової школи майже проігнорували варіант відповіді «математичні знання та вміння». Хоча 45% студентів вибрали варіант відповіді, що учні початкової школи мають навчитись логічно мислити. Тобто, маємо певну колізію: з однієї сторони студенти розуміють, що мають формувати в учнів логічне мислення, а з іншої – студенти не пов'язують математичні знання та вміння із завданням формування логічного мислення учнів. Такі їхні позиції приводять до власної інертності у вивченні математичних дисциплін.

Тому, в умовах реалізації компетентнісного підходу в навчанні, ми приходимо до висновку, що викладач педагогічного коледжу має не просто дбати про поглиблення математичних знань та умінь студентів, а, в першу чергу, мотивувати, активізувати, викликати інтерес до вивчення математичних дисциплін, супроводжуючи, підтримуючи та контролюючи не лише пізнавальну діяльність студентів, а й їхні переконання щодо місця і ролі навчання математики в розвитку дитини. Однією із педагогічних умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах ми визначаємо підвищення мотивації студентів до навчання математики шляхом урізноманітнення методів та засобів навчання математики.

Для досягнення мети підвищення мотивації студентів до навчання математики в педагогічному коледжі, на нашу думку, визначальною є особистість викладача математики, його математична та методична майстерність. За допомогою анкетування (Додаток 3 ) ми намагались зрозуміти, якими хочуть бачити студенти сучасних викладачів, які забезпечують викладання математики у педагогічному коледжі. На думку студентів, викладач математики має добре знати предмет та доступно його викладати, бути вимогливим і, водночас, із розумінням ставитися до проблем студентів. Студенти наголошують на тому, що зацікавити їх

може викладач, якому притаманні такі риси, як справедливість, чесність, ширість, доброта, самовідданість, вміння вислухати та підтримати, почуття гумору. Серед відповідей переважають такі: «Студент, насамперед, має бачити творчий підхід й інтерес викладача, його бажання навчити студентів. Інакше не варто вимагати цього від студента», «Завдання викладача – любити свій предмет, професію та зацікавити студентів», «Викладач має викладати цікаво й оригінально», «Впроваджувати щось нове та цікаве», «Створити емоційно сприятливу атмосферу для формування знань». Серед чинників, що призводять до негативних емоцій у процесі навчання, студенти наводять такі: несправедливість, необ'єктивне оцінювання результатів навчання, авторитарний стиль спілкування, відсутність емоційного забарвлення та монотонність викладання, байдужість, нервовість.

Отже, робимо висновок, що для створення сприятливого мотиваційного середовища у процесі навчання математики викладачам коледжу варто дбати про науково-обґрунтовані емоційні стимули, які викликають позитивні прагнення у студентів. Серед них, в першу чергу, виокремимо такі: робота на занятті в режимі співпраці, співтворчості; методично майстерно побудована проблемна ситуація; нестандартна постановка задачі або неочікуваний, захопливий вихід із проблемної ситуації; доброзичлива реакція на помилки та хибні уявлення студентів; поміркована емоційність викладання; гумор, посмішка, жарт. Зокрема, в нашій експериментальній роботі виявилися вдалимими різні психологічні прийоми мотивації студентів у навчанні математики, для прикладу: «Хороша ідея...», «Цікавий підхід, але...», «Яка неочікувана оригінальна відповідь...».

Сучасна педагогіка пропонує викладачеві математики великий вибір методів та засобів, правильно поєднуючи і майстерно застосовуючи їх, він зможе досягти значних успіхів у підвищенні мотивації студентів до вивчення математики в педагогічному коледжі. При позитивному ставленні до навчання навіть студенти з незначними математичними здібностями при певних зусиллях можуть досягти успіхів у навчанні математики.

Підготовка бакалаврів у педагогічному коледжі здійснюється у два етапи, спочатку готують молодших спеціалістів на базі 9 класів терміном навчання 3 роки і 10 місяців, після цього здійснюється підготовка за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», яка триває 1 рік і 10 місяців. Загальний термін підготовки бакалаврів у педагогічному коледжі складає 6 років.

Педагогічний університет готує бакалаврів на базі 11 класів, тривалість підготовки складає 4 роки. Порівнявши навчальні плани обох навчальних закладів можна зробити висновок, що в педагогічному коледжі виділяється більша кількість аудиторних годин на вивчення фахових дисциплін, зокрема: методика навчання математики вивчається на 22 годин більше. Варто зазначити, що навчальна дисципліна «Математика», яка відноситься до фахових дисциплін, в педагогічному коледжі вивчається на 122 аудиторні години більше, ніж у педагогічному університеті. Навчальна практика у педагогічному коледжі розпочинається вже на 2 курсі навчання, а в педагогічному університеті – на 3 курсі навчання. Це говорить про те, що в педагогічному коледжі робиться акцент на практико-зорієнтоване навчання.

Таким чином, порівняльна характеристика навчальних планів напрямку підготовки «Початкова освіта» в педагогічному коледжі та педагогічному університеті дозволяє зробити висновок, що математична підготовка майбутнього вчителя у педагогічному коледжі дає можливість для формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

Наш аналіз навчальних планів і навчальних програм з вивчення математичних дисциплін для підготовки студентів шкільного відділення спеціальності 013 «Початкова освіта» Вінницького гуманітарно-педагогічного коледжу показав, що студенти вивчають такі дисципліни: Математика (1 сем. – 160 год, 2 сем – 70 год.), Методика навчання математики (4 сем – 102 год.) та Основи початкового курсу математики (75 год). Гурткова робота в педагогічному коледжі з математики проводиться зі студентами всіх спеціальностей, мета якої підготувати студентів до обласної олімпіади з математики, а потім, за її якісними результатами, і до участі у Всеукраїнській олімпіаді серед студентів вищих

закладів освіти, яка проводиться з метою підвищення якості підготовки кваліфікованих фахівців, пошуку обдарованої студентської молоді та створення умов для їх творчого зростання. Результати участі в таких олімпіадах показала, що серед студентів багатьох спеціальностей, призові місця або близькі до них займають саме студенти спеціальності «Початкова освіта». Але таких студентів – одиниці. Завдання викладачів педагогічних коледжів полягає в тому, щоб з використанням різних методів та засобів навчання математики, зокрема, пропонуючи студентам спецкурс з математики, сприяти тому, щоб зацікавлених вивченням математики студентів у педагогічних коледжах стало якомога більше.

29 листопада 2016 року на базі Немирівського коледжу будівництва та архітектури Вінницького національного аграрного університету відбулось обласне методичне об'єднання викладачів математики коледжів і технікумів Вінницької області на якому розглядалися питання використання сучасних методів та прийомів мотивації, стимулювання та активізації навчання студентів коледжів та технікумів на заняттях математики (майстер-класи, фрагменти занять) та вивчався досвід роботи викладачів коледжу. Було підмічено, що особливим є факт швидкого оновлення інформації в сучасному світі, що відбувається раз в два роки, в порівнянні з тим, як цей процес відбувався раніше раз у 10 – 20 років. Це означає, що студент, який, завершить навчання у коледжі через 4 роки, матиме застарілі знання з використання тих чи інших методів та засобів навчання математики. Зроблено висновки, що важливим у підвищенні мотивації студентів до навчання математики є використання інформаційно-комунікаційних технологій, інтерактивного навчання, дослідницьких самостійних робіт, позакласної роботи, майстерність викладача, методу елементарних задач, кейс-технологій, евристичного методу та інших. Всі вище перераховані методи та прийоми мають бути задіяні в роботі викладача з підвищення мотивації до навчання математики у студентів педагогічних коледжів.

А. Коломієць [56, с. 48], вказує, що викликати інтерес студентів до вивчення математики можна за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій, науково-популярних фільмів, Інтернет-технологій, а також за допомогою

дидактичних ігор і вправ. У нашій дослідно-експериментальній роботі ми використовували ІКТ для підвищення мотивації, інтересу, пізнавальної активності студентів при вивченні математики. Зокрема, це були завдання на побудову графіків функцій, або розрахунку формул та створення власних задач із використанням програмних продуктів. На цьому етапі застосовувалися індивідуальна та групова форми роботи. Значним попитом серед викладачів математики користуються мультимедійні презентації як ілюстративний матеріал до занять-лекцій. Нами розроблені мультимедійні презентації з курсу математики з окремих тем геометрії, алгебри та початків аналізу. Тести з математики, виготовлені у відповідних тестових програмах, дозволили автоматизувати трудомісткий процес тестування рівня засвоєння студентами певних тем, спонукати до активізації пізнавальної діяльності з метою отримання кращих результатів навчання математики.

В. Шахов [155] обґрунтовує багато методів і прийомів для підвищення мотивації навчально-професійної діяльності студентів у навчальній практиці вищої школи: повага до особистості студента; зацікавлення своїм предметом; використання рейтингової системи оцінювання; мотивація особистим прикладом; застосування різних форм організації діяльності студентів; використання ІКТ у навчанні та їх подальшого використання у професійній діяльності; диференційована система завдань; організація конкурсів, ігор, олімпіад, вікторин; розбір типових помилок виконання тестів, самостійних робіт та контрольних робіт; використання інноваційних методів навчання; організація перевірки студентами робіт своїх одногрупників. У реалізації власної моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи ми скористалися результатами досліджень В. Шахова щодо підвищення мотивації навчально-професійної діяльності студентів та використовували відповідні методи і прийоми в дослідно-експериментальній роботі. Значну увагу було приділено розвитку внутрішньої мотивації студентів коледжу до вивчення математики; підтримці їх пізнавального інтересу та мотиву самоствердження; підвищенню інтегративної мотивації з навчання математики, мотиву самоосвіти.

Розглянемо приклади доцільної діяльності викладача математики, що сприяла формуванню позитивної мотивації студентів до навчання математики.

Під час заняття математики, з метою підвищення мотивації студентів до навчання математики та стимулювання їх до підвищення власної математичної підготовки, у потрібний момент (спад емоційного натхнення!) використовували «*Прийом успіху*». Для цього пропонувалося студентам розв'язати спеціально підібране відносно нескладне завдання, впоравшись з яким студенти зможуть відчувати задоволення від самостійно отриманого результату. Головне завдання викладача – допомогти студенту повірити у власні сили. Важливо своєчасно дбати про створення ситуацій успіху, своєчасно підбадьорити студентів, вселити віру в свої сили. Студент має зрозуміти, що його зусилля, направлені на оволодіння знаннями з математики не марні. Для реалізації прийому успіху на занятті з математики, спостерігаємо за можливостями кожного студента, визначаємо прогалини в знаннях з математики, їхніх уміннях і навичках та застосовуємо способи їх попередження. З цією метою кожен студент має отримувати індивідуальні завдання, які поступово ускладнюються. Вимога - студенти працюють самостійно. Якщо студент не виконав завдання, викладач повертає його до раніше вивченого матеріалу, який може підказати студенту спосіб розв'язання нової задачі. Поступово в студентів має з'явитися почуття успіху, віра в свої сили, радість пізнання, інтерес до вивчення математики, інтерес до виконання завдань, і, як наслідок, такі студенти виявлятимуть бажання вивчати математичні дисципліни.

Важливо створювати ситуації успіху в процесі навчання математики і для здібних студентів, оскільки навчання їм дається легко, інколи вони не відчують інтелектуального задоволення, радості успіху від подолання труднощів. Прикладом збудження інтересу на цьому етапі може бути завдання трьох рівнів складності: достатній, високий та творчий – з добровільним вибором варіанту кожним студентом. На цьому етапі розвивається ініціативність, активність, самостійність студентів.



У своїй роботі під час вивчення зі студентами теми «Многогранники» та «Тіла обертання» широко використовуємо метод порівняння, що реалізується через прийом «математичні шифри»: розмістити геометричні фігури за їх площею та об'ємом і прочитати слово, що складається за кожною з фігур. Гра у формі естафети також задіює всіх студентів та активізує їх пізнавальну діяльність. Наведемо приклад застосування методу гри під час заняття на тему: «Тригонометричні функції та їх властивості»:

**Знайти значення виразів та відгадати закодований вислів**

1)  $2 \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{\pi}{8} =$

2)  $\cos^2 \frac{\pi}{12} - \sin^2 \frac{\pi}{12} =$

3)  $\sin(-60^\circ) =$

4)  $\sin 14^\circ \cos 16^\circ + \cos 14^\circ \sin 16^\circ =$

5)  $\cos 42^\circ \cos 18^\circ - \sin 42^\circ \sin 18^\circ =$

6)  $\operatorname{tg}(-45^\circ) =$

7)  $(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha) =$

8)  $\frac{\sin 2\alpha}{\sin \alpha} =$

9)  $\cos 2\beta + \sin^2 \beta =$

10)  $\cos(-60^\circ) =$

11)  $\sin^2 \alpha + (1 - \cos^2 \alpha) =$

12)  $\sin \alpha \operatorname{ctg} \alpha =$

Р	Д	Ї	О	Х	И	П	І	Т	І	С	О
$\cos^2 \alpha$	$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$	$\cos \alpha$	$\frac{\cos \frac{\pi}{6}}{6} = \frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$	$\sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$	-1	$2 \cos \alpha$	$2 \sin^2 \alpha$	$\frac{1}{2}$	$\cos^2 \beta$

Такий підхід активізує увагу студентів, вони вболівають за роботу свого учасника по команді. Одним із важливих моментів стає винагорода за швидкість, вправність та правильність виконання завдань командою – виставлення оцінок за пройдену естафету. Практикуємо також варіант отримання додаткових балів до самостійної роботи, яка відбувається наприкінці заняття. Студентам надається свобода вибору у вирішенні питання: як розпорядитись отриманими балами.

Прийом «Розбиття задачі» розв'язування неелементарної задачі на окремі завдання має цілий ряд переваг в порівнянні з прийомом, коли до дошки викликається один сильний студент, адже відзначає заняття напруженою, посиленою, результативною пізнавальною працею всіх учасників навчального процесу.

Якщо користуватись прийомом «Розбиття задачі» на окремі завдання, то зявляється можливість покращити організацію роботи при перевірці домашнього завдання. Застосовуючи цей прийом, викладач при розв'язанні задач і вивченні теорем формує і постійно перевіряє кожний раз уміння виконувати малюнок, вміння виділяти умову і висновок теореми.

Щоб прискорити темп роботи на занятті, підвищити інтерес студентів до вивчення математики, розвивати у них кмітливість, логічне мислення використовуємо прийом «Усні вправи». Для того, щоб гарантувати участь у роботі всіх студентів варто дотримуватись ряду умов ефективності усних вправ:

1. Бажано, щоб задачі для усних вправ були завчасно виписані на окремих аркушах, дошці чи слайдах презентації. Умови геометричних задач, які розв'язуються усно, бажано задавати хоча б частково на малюнку. Це набагато полегшує сприйняття та розв'язування задачі.

2. Усні вправи бажано чергувати з письмовим виконанням вправ, аналогічного типу. Якщо студенти звикли, що частину задач, що розв'язуються на занятті усно, викладач включитьу контрольну чи самостійну роботу, то вони особливо активно приймають участь в усних вправах.

Застосування вказаних прийомів має значний навчально-виховний ефект. Вони допомагають активізувати діяльність студентів на кожному занятті, є основою для успішного засвоєння навчального матеріалу, основою розвитку пам'яті, логічного мислення та мови студентів, ефективним використанням кожної робочої хвилини навчального заняття.

Розвитку мотивації та інтересу студентів при вивченні математики сприяє розв'язування задач міжпредметного змісту, професійно спрямованих та дослідницьких задач. Нерідко вивчення математики в педагогічних коледжах відбувається як механічне заучування студентами математичних правил та властивостей, без належного усвідомлення їхнього змісту та співвідношень між чисельними результатами та застосуваннями їх на практиці. Інколи викладачеві педагогічного коледжу на заняттях з математики доводиться чути від студентів запитання типу: «Навіщо нам математика?», «Мені ніколи в діяльності педагога

похідна не стане в нагоді, а тому перейматися її вивченням не буду». Перед викладачем математики постає завдання показати студентам, що математичні знання та уміння мають широке застосування, вказати математичні закономірності в природі та в житті, а найголовніше пояснити, що математика є потужним засобом розвитку мислення людини.

За результатами педагогічного дослідження проблеми застосувань математики нами підготовлено розділ «Математика і професійна творча діяльність людини» у монографії «Математика у творчості. Творчість у математиці». У цьому розділі ми з'ясовуємо, наводимо приклади, яким чином використовуються математичні знання та вміння в різних сферах професійної діяльності сучасної людини. Кожний розділ монографії містить вислови відомих людей про математику в творчості та про творчість у математиці. У монографії також наводимо різні задачі прикладного характеру з їх детальним розв'язанням. Вказані задачі зможе використати в педагогічній діяльності викладач педагогічного коледжу або вчитель математики школи, відповідаючи на поставлені учнями запитання: «Для чого потрібно вивчати математику?». Приклади окремих професійно-зорієнтованих задач, які віднайдені нами та розміщені у вказаній монографії містяться у додатках Т та У.

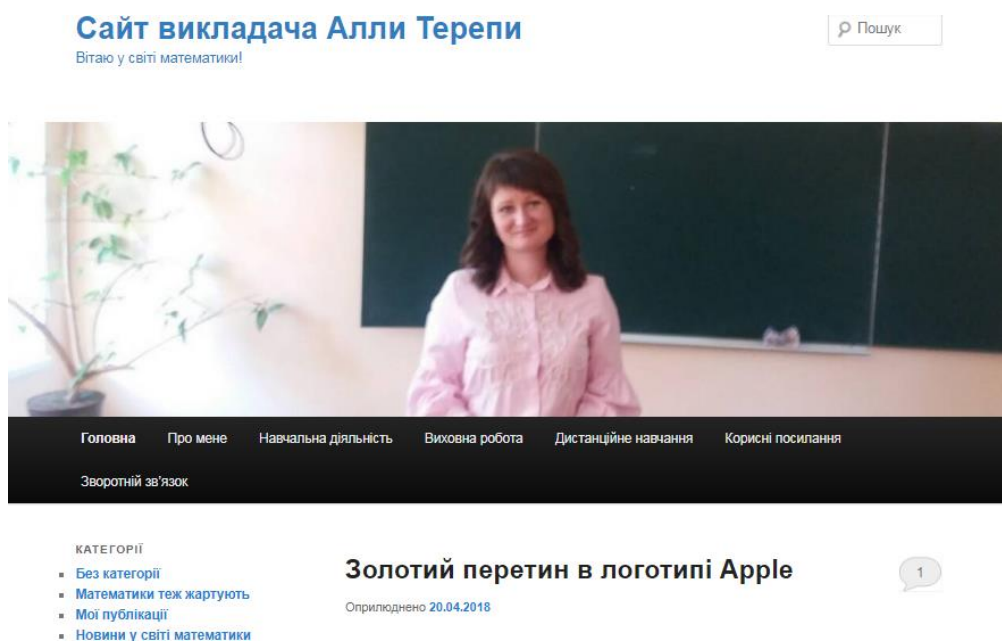
Важливу роль для підвищення мотивації студентів до навчання математики відіграє матеріально-технічне оснащення кабінетів, наявність у них різних аудіо-та відеозасобів, комп'ютерного забезпечення з можливістю виходу в мережу Інтернет. Так, у Вінницькому гуманітарно-педагогічному коледжі є 3 спеціалізовані аудиторії оснащені такими засобами навчання математики. Важливим способом підвищення мотивації до навчання математики є керівництво самостійною роботою студентів із використанням мережі Інтернет, он-лайн консультації, в тому числі і в соціальних мережах.

Оскільки сучасна молодь з більшою цікавістю сприймає навчальний матеріал із використанням комп'ютерних технологій, то пропонуємо застосовувати на заняттях з математики сервіс для створення вікторин, дидактичних ігор та тестів – Kahoot. Як користуватись та зареєструватись на

даному сервісі можна знайти за посиланням: ([https://www.youtube.com/watch?v=DCuVZ3\\_wy1Q](https://www.youtube.com/watch?v=DCuVZ3_wy1Q)). Цей on-line сервіс є безкоштовним. Студенти можуть відповідати на створені викладачем тести з планшетників, ноутбуків, смартфонів, або з будь-якого пристрою, що має доступ до Інтернету. Під час тестування викладач демонструє запитання та варіанти відповідей на «головному» екрані, а студенти роблять вибір на своїх гаджетах. Запитання тесту можуть містити як текст, малюнок так і відео-фрагмент. Сервіс також дозволяє дізнатись, як відповідав кожен учасник тестування, оскільки відповіді подаються у вигляді діаграми з числовими коефіцієнтами. Студенти після відповіді на запитання також можуть стежити за своїми результатами в рейтинговій таблиці. Темп виконання вікторин, тестів регулюється викладачем шляхом введення часової межі для кожного питання. При бажанні викладач може ввести бали за відповіді на поставлені питання: за правильні відповіді і за швидкість.

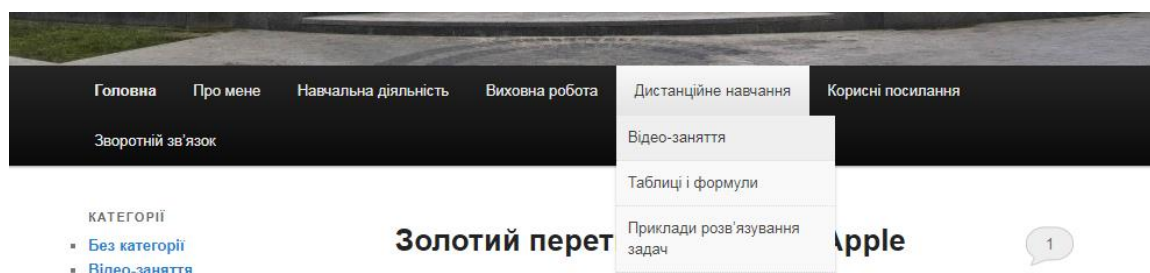
Досвід застосування такого сервісу для створення інтерактивних опитувальників в навчальному процесі при вивченні математики показує, що навіть студенти з невисоким рівнем знань та вмінь з математики проявляють неабиякий інтерес до таких завдань. Однією з особливостей Kahoot є можливість дублювати і редагувати тести, що дозволяє викладачеві заощадити значну частину часу на занятті.

З досвіду роботи, можемо стверджувати, що використання власного сайту з математики має значний успіх для підвищення мотивації студентів до навчання математики. На сайті розміщено теми по категоріях, міститься цікава інформація на математичну тему. Сайт створено Терепю Аллою Василівною у 2017 році доступний за посиланням <https://terepa.teacher.vn.ua/?fbclid=IwAR3rJLuGlJBALiC2zhkj1i0-et9PALDldvzXyjYVibUjm9NgZ0q1huzy1JA>.



Практика використання власного сайту показує, що студенти із зацікавленням сприймають поданий у такій формі матеріал. У категорії «Навчальна діяльність» студенти можуть знайти цікаву інформацію з математики. Також є категорія у якій розміщено типові приклади задач для самостійних та контрольних робіт.

Якщо студент забув певний матеріал, то він може звернутись до блоку «Дистанційна освіта», де розміщено формули до різних тем з курсу і навіть такі, що не вивчаються за програмою навчання математики в педагогічних коледжах, приклади розв'язування задач та конспекти окремих тем з розділів математики.



Ще одним із прийомів зацікавити студентів до навчання математики за допомогою використання сайту викладача математики є «Щоденні завдання». Студентам оголошується, що у визначений день, наприклад, щочетверга, на сайті буде розміщено логічне завдання або певний математичний ребус і т.д. Наприклад, знайти відповідь на запитання «Де у сучасній професійній діяльності використовується Золотий перетин?». Студентам потрібно до наступного заняття

КАТЕГОРІ

- Без категорій
- Відео-заняття
- Математика теж жартує
- Мої публікації
- Новини у світі математики
- Позакласні заходи
- Цитати

НЕДАВНІ ЗАПИСИ

- Золотий перетин в логотипі Apple
- Математик із України отримав премію в 100 тис. дол.
- Цитата дня
- Парадокс Єдиногласія – приклад, як буде виглядати відео-лекція
- Ток-шоу "Поле чудес"

ВИПАДКОВИЙ ЗАПИС

Морський біч  
16.04.2018

**Золотий перетин в логотипі Apple**  
Оприлюднено 20.04.2018

Мабуть, не всі знають, що секрет логотипу всесвітньо відомої компанії Apple – це його форма, яка побудована по принципу "золотого перетину".



— "Золотий перетин" у логотипі Apple

Продовжити читання →

Оприлюднено в Новини у світі математики | Позначено золотий перетин, математика в природі | 1 відповідь

знайти відповіді на поставлені проблемні завдання. Найкмітливіші, та найактивніші студенти заохочуються позитивними оцінками.

### Позааудиторна робота з

математики також дуже важлива для пробудження у студентів інтересу до вивчення математики. Змагання, ігри, математичні вікторини, прес-конференції, вечори сприяють підвищенню математичної компетентності студентів, розширюють і поглиблюють здобуті на заняттях знання, показують застосування їх на практиці, розвивають мислення, математичні здібності, допомагають увійти у світ наукових і технічних ідей. Студентам подобається брати участь в іграх, правила яких максимально наближені до умов тих ігор, за якими вони мають можливість спостерігати з екранів телевізорів. Ми апробували відомі ігрові сюжети «Перший мільйон», «Найрозумніший», «Поле чудес», «Слабка логіка», «Хто зверху?» та інші.

Ю. Орлов [96] стверджував, що «найбільший вплив на академічні успіхи справляє пізнавальна потреба у поєднанні з високою потребою в досягненнях». Тобто, важливо показати студентам можливі напрямки появи нових ідей. Так, можна вказати на прикладі принципу Діріхле як розв'язувати комбінаторні задачі та задачі з теорії чисел. Якщо студенти зацікавляться, то це може стати в майбутньому темою їх курсової роботи або ж це дасть можливість кращого розуміння студентом матеріалу, що вивчається. Вбачаємо потребу активно співпрацювати із студентами щодо їх участі в методичних засіданнях викладачів математики та математичних конференціях. Така діяльність сприяє формуванню в студентів стійких переконань щодо необхідності покращення власних математичних знань та вмій, вмій вести дискусії на математичну тематику.

Таким чином, формування та закріплення у студентів позитивних мотивів та інтересу до навчання математики сприяє усвідомленню важливості її вивчення і є однією із педагогічних умов формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи в педагогічних коледжах.

## 2.2. Використання прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь

Математичні знання потрібні кожній людині на загальнокультурному рівні. Наприклад, при вивченні таких розділів математики, як «Відсотки», «Теорія ймовірностей», «Арифметична і геометрична прогресії» формуються вміння необхідні кожній людині навіть у побуті. Майбутніми вчителями початкової школи мають бути також засвоєні спеціальні математичні знання, які відобразатимуться у їхній майбутній професійній діяльності.

Педагогічні умови забезпечення наступності вивчення математичних дисциплін у загальноосвітніх школах та професійних училищах досліджувала Г. Гордійчук [26]. К. Власенко [20] виявлено евристичні форми, методи та прийоми, що сприяють формуванню евристичної діяльності на заняттях з математики. О. Тутова [146] обґрунтувала методи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів: використання ігрових завдань і використання мультимедійних технологій у навчанні математики. Н. Варущик [15] розглянуто та проаналізовано методи, прийоми та засоби евристичної діяльності, спрямовані на створення ситуації успіху в процесі розв'язування задач математичного аналізу. І. Гончарова [25] розглянула спеціальні методи евристичного навчання математики на етапі «занурення» в евристичну діяльність і самостійного використання евристичних методів на заняттях евристичного факультативу з математики. О. Пискун [107] обґрунтувала методи навчання математики, як процесу створення яскравих образних уявлень, активізації суб'єктного досвіду студента, забезпечення можливості вибору студентом змісту, способів і засобів навчально-творчої діяльності, спонукання до освітньої рефлексії.

Г. Шульга [157] виокремила прийоми реалізації до підготовки вчителя, що базуються на ідеях контекстного навчання, особистісно орієнтованого та діяльнісного підходів до навчання, творчого саморозвитку особистості: формулювання наслідків з дотриманням вимог закону контрапозиції, ігрові прийоми, використання комп'ютерних технологій, елементи цікавої математики.

Значна увагу при цьому приділяється навчанню розв'язання задач: проблемні задачі, задачі прикладного змісту, задачі з малюнками.

Для нашого дослідження велику роль відіграє робота Н. Глузман [24], в якій обгрунтовано, що ефективно засвоєння студентами в процесі навчання математики системи узагальнених прийомів розумової діяльності обумовлюється проблемним характером викладу, частко-пошуковим та дослідницьким методами вивчення програмного матеріалу.

В академічному тлумачному словнику сучасної української мови термін «*прийом*» трактується, як спосіб виконання або здійснення чого-небудь, метод дослідження, «*спосіб*» – як певна дія, прийом або система прийомів, яка дає можливість зробити, здійснити що-небудь, досягти чогось. «*Ефективний*» – такий, що приводить до потрібних результатів, наслідків, дає найбільший ефект. У цьому ж словнику, «*ефект*» – результат, наслідок яких-небудь причин, сил, дій, заходів, а «*результат*» – остаточний, кінцевий підсумок якого-небудь заняття, діяльності, розвитку.

Під *прийомами ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь* ми розуміємо систему цілеспрямованих методичних дій викладача математики, у нашому випадку педагогічного коледжу, за допомогою яких у процесі навчання математики формується вміння студентів здійснювати математичне моделювання реальних практичних ситуацій, наводити приклади та контрприкладів, за допомогою яких краще розкривається сутність математичних тверджень.

Педагогічною умовою формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах ми вважаємо *використання викладачами математики прийомів ефективного застосування математичних знань та вмінь*, що дає можливість, по-перше, сформуванню у студентів необхідний досвід використання математичних знань та вмінь, по-друге, формувати в майбутніх учителів глибокі переконання щодо значимості математичних знань та умінь. Такі прийоми мають відповідати змісту навчального матеріалу, сприяти активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів. Вважаємо, що важливо



сформувати механізм прийняття студентами самостійних рішень у процесі розв'язування того чи іншого прикладного завдання.

Формальне чи поверхневе засвоєння студентами педагогічних коледжів різноманітних застосувань математичних знань веде у майбутній професійній діяльності до серйозних проблем формування математичної компетентності в учнів початкової школи. Ефективні прийоми застосування математичних знань зможуть урізноманітнити вивчення математики, внести яскраві моменти у вивчення того чи іншого розділу, зробити процес розв'язування математичної задачі більш захопливим.

Використання викладачами педагогічного коледжу ефективних прийомів у навчанні математики дозволить майбутньому вчителю початкової школи, спрощувати у майбутньому пояснення математичних понять, підвищувати розуміння учнями математики, впевнено і свідомо застосовувати математичні знання у практичних цілях. Навчальний графік студентів педагогічного коледжу зазвичай перенавантажений до 18 різнорідних предметів на семестр. За останніх 15 років відбулось значне скорочення аудиторних годин на вивчення математики у Вінницькому гуманітарно-педагогічному коледжі: із 400 годин, які вивчались протягом 1-4 курсів залишилось лише 230 годин на 1 – 2 курсах.

У педагогічному коледжі вивчення шкільної математики здійснюється за академічним рівнем. Вивчення математики в педагогічному коледжі на академічному рівні тісно пов'язане з профільними предметами і забезпечує їх ефективне засвоєння. Крім того, за цією програмою здійснюється математична підготовка студентів спеціальності 013 «Початкова освіта». У програмі академічного рівня типового навчального плану на вивчення математики відведено 4 години на тиждень в 1 і 2 семестрах навчання і 2 години на тиждень - у 3 і 4 семестрах. Розглянемо детальніше прийоми використовувані у нашому дослідженні на кожному з 4 етапів відповідно до навчального плану підготовки вчителя початкової школи.

**На першому етапі** – 1 семестр навчання – студенти вивчають математику за такими темами: Функції, їх властивості та графіки, Паралельність прямих і площин, Тригонометричні функції, Перпендикулярність прямих та площин.

На початку кожного заняття викладачі математики застосовують різні вислови, епіграфи та афоризми, наприклад: афоризм Рене Декарта, що представляє девіз заняття: *«Мало мати хороший розум, головне – добре його застосовувати»*, або *«Єдиний шлях до пізнання – дія»* – Б. Шоу. [63].

Під час вивчення теми «Функції, їх властивості та графіки» ми використовуємо епіграф: «Немає жодної галузі людського знання, куди не входили б поняття про функцію та їх графічне зображення» (К. Лебединцев) [63], а також елемент розповіді, відповідаючи на проблемне запитання: «Що може об'єднувати графік функції та певні явища дійсності?».

Пояснюючи тему «Корінь  $n$ -го степеня» використовуємо історичну довідку з математики під назвою «Історія виникнення кореня»: термін корінь та добування квадратного кореня в стародавній Греції розуміли як знаходження сторони квадрата за відомою його площею. Після переведення даного терміну на санскрит, грецьке слово «сторона» перетворилася на «мула» (підстава), що також мало значення «корінь». Потім близьке за змістом слово «radix» закріпилося в латинських перекладах з арабської, а через них і в українській математичній термінології («корінь», «радикал»). Середньовічні математики (наприклад, Кардано) позначали квадратний корінь символом  $R_x$ , скорочення від слова «radix». Сучасне позначення вперше вжив німецький математик Крістоф Рудольфф, зі школи алгебраїстів у 1525 році. Риска над підкореневим виразом, яка спочатку була відсутня пізніше ввів Декарт (1637) для іншої мети (замість дужок), і ця риска незабаром злилася зі знаком кореня [18].

Вивчення теми «Паралельність прямих і площин у просторі» розраховано на 16 годин навчального часу. Особлива увага приділяється реалізації прикладної спрямованості теми, що створює умови для формування у студентів уявлень про взаємозв'язки геометричних об'єктів і відношень між ними з об'єктами навколишнього середовища. Наприклад, паралельність та перпендикулярність

прямих і площин широко використовують у будівництві та архітектурі. Хорошим прикладом стилю в архітектурі Великобританії є Вестмінстерський палац, який носить назву *Perpendicular*, що в перекладі означає «перпендикуляр», «прямовисний». При побудові даного палацу були використані прямовисні башти на заглиблених палях, після чого будувалась власне сама будівля. Такий підхід у будівництві забезпечив хорошу міцність палацу. Більшості єгипетських пірамід ми завдячуємо саме тому, що при їх будівництві були використані геометричні факти і знання. Ще одним із чудес архітектури є Олександрійський маяк, для забезпечення стійкості якого були використані властивості паралелепіпеда та правильної восьмикутної призми [18].

На вивчення тригонометрії в коледжі відводиться 26 годин. Підвищенню якості занять з математики за вказаною темою сприяє використання навчальних програм GRAN 1, GRAN 2D, GRAN 3D. Також наводимо приклади практичного застосування тригонометричних функцій: термографи – креслять графіки температури, кардіографи – зображують графічно роботу серця, сейсмографи – попереджують про землетруси та фіксують їх.

Остання тема 1 етапу – «Перпендикулярність прямих та площин» де вводяться поняття перпендикуляра та похилої, теорема про три перпендикуляра та перпендикулярність площин. На даному етапі використовуємо систему задач прикладного змісту. Наведемо приклад однієї з них.

*Задача.* Вертикальна щогла підтримується чотирма канатами, прикріпленими до неї на відстані 12 м від землі і на відстані 5 м від основи щогли. Скільки метрів мотузки потрібно, якщо на вузли витратили 10 м ? (Рис. 2. 1).



Рис. 2. 1

**На другому етапі** – 2 семестр навчання – студенти продовжують тему «Перпендикулярність прямих і площин у просторі», де вивчають ортогональне проектування, вимірювання відстаней та кутів у просторі. Головним у цій темі є робота над удосконаленням просторової уяви студентів. Практичну необхідність у вимірюванні кута між прямою і площиною можна проілюструвати на прикладах. Такими вимірюваннями здавна користувались мореплавці при визначенні

положення корабля. Вони необхідні геодезістам, які проводять роботи на місцевості, будівельникам при встановленні конструкцій. Досягаємо успішного засвоєння теми за допомогою спеціально відібраних запитань практичного змісту:

1. Якщо знехтувати товщиною льодових бурульок, які звисають з даху навесні, то чи можна вважати їх паралельними між собою ?
2. Якщо всі ніжки стола однакові, торкаються підлоги і розміщені вертикально до неї, то чи можна поверхню стола вважати горизонтальною, якщо він стійко стоїть на підлозі?
3. Як перевірити за допомогою рулетки вертикальність стовпа?
4. Якими методами на практиці можна здійснити перевірку перпендикулярності площини стіни до площини підлоги?
5. Як перевірити вертикальність стержня, користуючись лише прямокутним аркушем паперу?
6. Чому поверхня дверей, незалежно від того, зачинені вони чи відкриті, розміщена вертикально до підлоги?
7. Чому для встановлення горизонтальної платформи на горизонтальній поверхні досить помістити її на вертикальні опори однакової висоти
8. Як визначити кут нахилу стовпа до землі, користуючись лише рулеткою?

На вивчення теми «Показникова та логарифмічна функції» виділяється 16 годин. За цей проміжок часу майбутні учителі початкової школи мають навчитись досліджувати властивості показникової та логарифмічної функцій, розв'язувати логарифмічні та показникові рівняння та нерівності, основні властивості логарифмів і метод логарифмування та потенціювання. По логарифмічній спіралі формується тіло циклону. За допомогою показникової функції виражається тиск повітря в залежності від висоти підйому, приріст деревини, кількість бактерій, які розмножуються в деякому середовищі тощо.

В темі «Похідна та її застосування» значний простір для розвивальних бесід зі студентами. Зокрема, похідну в хімії використовують для визначення швидкості хімічної реакції, у фізиці для визначення швидкості та прискорення матеріальної

точки, у професійній та побутовій діяльності для визначення найбільших або найменших значень величин. Для прикладу:

*Задача.* Визначити висоту басейну із квадратним дном, об'єм якого  $32\text{м}^3$ , такого, щоб на облицювання його стін і дна, витрати на матеріали були найменшими (збірник підготовки до ЗНО).

*Розв'язання.*

Нехай довжина та ширина басейну –  $x\text{м}$ , тоді висота –  $\frac{32}{x}\text{м}$ . Складемо функцію, за якою можна обчислити площу стін і дна  $S(x) = x^2 + 4 \cdot x \cdot \frac{32}{x} = x^2 + \frac{128}{x}$ . Дослідимо її на екстремум:  $S'(x) = 2x - \frac{128}{x^2}$ .  $S'(x) = 0$ , тоді  $\frac{2x^3 - 128}{x} = 0$  і  $x = 4$ .

Відповідь: 4 м.

*Задача.* Легенда: 825 років до н.е. фінікійська царівна Дідона з невеликим військом вибрала зручне місце на північному узбережжі Тунійської затоки. Король Нумібії Ярб погодився продати їй ділянку землі, обмежену «шкурою бика». Дідона не розгубилася. Вона розрізала шкуру на тоненькі смужки, якими обміряла територію найбільшої площі. Так було засновано Карфаген. Якщо ця територія – прямокутник, то які його розміри?

Відповідна задача була запропонована студентам: «Які розміри матиме прямокутник найбільшої площі, периметр якого 24 км?»

На вивчення теми «Геометричні тіла та поверхні» відводиться 20 годин. Викладач зазвичай починає заняття із бесіди: «Де ми зустрічаємося з реальними прообразами геометричних пірамід?» Це можуть бути дахи пірамідальної форми, альтанки, «грибочки» на пляжі тощо. Намети (циркові, туристичні) часто мають форму піраміди. Форму правильної шестикутної піраміди (зокрема і зрізаної) мають бетонні стовпці, що є уздовж шляху в небезпечних для транспорту місцях. Якщо говорити про кулю та сферу, то варто навести приклади апельсина і м'яча, показавши відмінність у властивостях цих тіл. Кулю та її переріз можна наочно продемонструвати на прикладі розрізаного кавуна, що відразу створить правильне уявлення про кулю та її перерізи.

У різних сферах діяльності використовують многогранники, наприклад у спорті також не обходяться без знарядь у формі призми. Спортсмени стрибають у висоту через дерев'яну планку трикутного перерізу 3 см х 3 см х 3 см або через дюралеву трубку діаметром 23-26 мм, в обидва кінці якої вставляють дерев'яні буші трикутного або квадратного перерізу.

Також використовуємо прикладні задачі для вивчення властивостей тіл обертання та многогранників. Наведемо приклади декількох таких задач.

*Задача.* Кімната має форму куба з ребром 3 м. Знайдіть найкоротшу відстань між точками А і В по стінах, стелі або підлозі для економного прокладання електропроводки, якщо точка А знаходиться на відстані 0,5 м від підлоги, а точка В знаходиться в центрі стелі (Рис. 2.2).

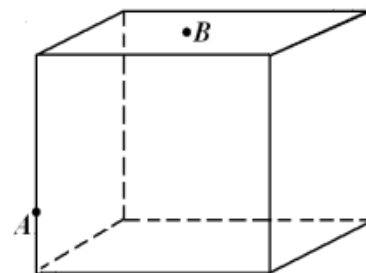


Рис. 2.2

*Задача.* Дано розгортки куба та прямокутного паралелепіпеда. Вкажіть ребра та вершини, які співпадуть при «склеюванні» з цих розгорток многогранників (Рис. 2.3).

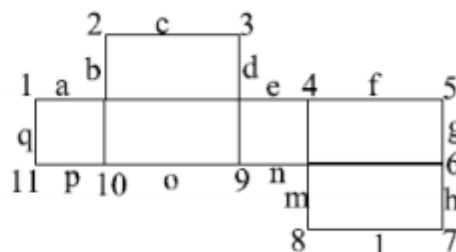
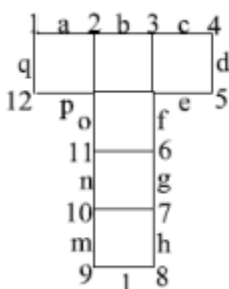


Рис. 2.3

**Третій етап** пов'язаний із 3 семестром вивчення математики. Він включає такі розділи: «Координати у просторі», «Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики» на які відводиться 34 години.

Тема «Множини та операції над ними» розширює уявлення студентів про види множин, порівняння множин на прикладах включення однієї множини в іншу. До цієї теми варто віднести наступний блок завдань:

1. Назви всі елементи кожної множини:

$$P = \{x | x \in N, 3x + 6 = 10\}$$

2. Знайди  $A \cup B, A \cap B$ , якщо

$$A = \{2; 3; 5; 8; 11; 15; 22;\}$$

$$B = \{1; 3; 4; 8; 16; 21; 22; 23\}$$

3. Дано множини:  $B$  – множина всіх прямокутників;  $A$  – множина всіх чотирикутників;  $D$  – множина всіх квадратів;  $E$  – множина всіх паралелограмів. Розмістити ці множини в такому порядку, щоб кожна попередня множина була підмножиною наступної.

Набуті вміння, одержані при розв'язуванні завдань з блоку «Множини та операції з ними» студент зможе застосувати при розв'язуванні задач з наступного блоку «Розміщення, перестановки і комбінації» до якого пропонуємо наступні задачі:

1. Скільки шестицифрових чисел, можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, так, щоб ці числа ділилися або на 5 або на 2?
2. Скількома різними способами можна скласти список з 10 прізвищ?
3. Скількома способами можна розподілити 4 однакових путівки між 20 робітниками? А якщо всі путівки різні?

Серед задач блоку «Розміщення, перестановки і комбінації» варто виділити завдання на застосування правила суми і добутку, наприклад:

1. Скільки шестицифрових чисел, можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, так, щоб ці числа ділилися або на 5 або на 2?
2. Скількома способами можна класти букет із 2 троянд і 3 жоржин, якщо є 8 різних троянд і 6 різних жоржин?

До блоку «Ймовірність події», відносимо задачі:

*В скриньці лежать 12 білих і 8 червоних однакових на дотик кульок.*

1. Вийнято навмання одну кульку. Яка ймовірність того, що вона біла? Яка ймовірність того, що вона не біла?
2. Вийнято навмання дві кульки. Яка ймовірність того, що вони білі? Яка ймовірність того, що вони одного кольору?

Розділ «Обчислення ймовірностей за допомогою формул комбінаторики» вважаємо завершальним на етапі вивчення теми «Елементи теорії ймовірностей», оскільки для розв'язання задач з цього блоку необхідні знання студентів з попередніх тем.

1. У коробці лежать 36 карток, пронумерованих числами від 1 до 36. Яка ймовірність того, що на навмання взятій картці буде записане число, яке: 1) кратне 4, 2) не кратне ні числу 2, ні числу 3?

2. Щоб скласти іспит з математики студент із 30 білетів вивчив на відмінно 25. Яка ймовірність того, що студент, відповідаючи на білет, отримає відмінну оцінку?

Активне використання в процесі навчання математики в педагогічних коледжах спеціально відібраних завдань і вправ з теорії ймовірностей, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності студентів, сприяє як підвищенню якості їхніх знань і умінь, так і інтересу до математики, інтенсивному формуванню математичної компетентності майбутніх вчителів.

**4 етап** – завершальний. Вивчається 2 розділи: «Інтеграл та його застосування» та «Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл».

Пояснення теми «Інтеграл» розпочинається викладачами з бесіди. Розповідаємо студентам, що інтеграл виник з потреби знаходити площі плоских фігур. Найбільший внесок у вивчення інтегрального числення вніс Архімед. Одного разу, прийшовши із рибалки, Архімед захотів визначити найбільш точно площу повної поверхні риби. Він почав розбивати поверхню риби на прямокутники, та знаходити площі цих прямокутників. Причому, чим більшою була кількість прямокутників, тим точнішим було значення площі (Рис. 2.4).

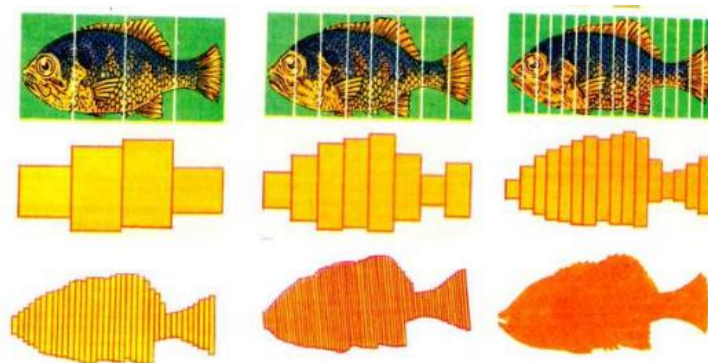


Рис. 2.4

Розглянемо приклади прикладних задач.

*Задача.* Дві сім'ї вирішили обмінятися земельними ділянками, щоб було ближче кожному з них додому. Щоб з'ясувати чи рівномірний обмін, потрібно



знайти площу кожної ділянки. Одна сім'я зробила це без проблем, так як ділянка прямокутної форми з розмірами 5 м і 6 м. В іншій сім'ї виникли проблеми, тому що їх ділянка мала форму, зображену на рисунку. Виконавши виміри вони отримали, що одна межа ділянки була прямою з рівнянням  $3x + 5y = 25$ , а інша – парабола  $y = x^2 + 1$ . Чи буде обмін рівноцінним? Якщо ні, то яка з ділянок більша і на скільки? (Рис. 2.5)

*Розв'язання.*

Площа ділянки першої сім'ї:  $5 \cdot 6 = 30$  (м<sup>2</sup>)

Для знаходження площі другої ділянки знайдемо площу криволінійної трапеції, обмеженої лініями  $y = x^2 + 1$  і  $y = \frac{25-5x}{3}$

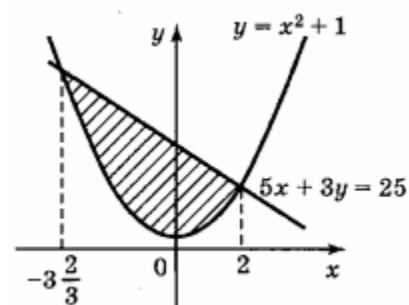


Рис. 2.5

Знайдемо абсциси точок їх перетину:

$$x^2 + 1 = \frac{25 - 5x}{3}; \quad 3x^2 + 3 = 25 - 5x; \quad 3x^2 + 5x - 22 = 0; \quad x_1 = 2; \quad x_2 = -3\frac{2}{3}$$

$$S = \int_{-3\frac{2}{3}}^2 \left( \frac{25 - 5x}{3} - x^2 - 1 \right) dx = \int_{-3\frac{2}{3}}^2 \left( -x^2 - \frac{5}{3}x + \frac{22}{3} \right) dx = -\frac{x^3}{3} -$$

$$-\frac{5}{3} \cdot \frac{x^2}{2} + \frac{22}{3}x \Big|_{-3\frac{2}{3}}^2 = \left( -\frac{8}{3} - \frac{10}{3} - \frac{44}{3} \right) - \left( \frac{1331}{81} - \frac{605}{54} - \frac{242}{9} \right) = \frac{4913}{162} = 30\frac{53}{162}$$

Ми отримали, що площа однієї ділянки 30 (м<sup>2</sup>), а іншої -  $30\frac{53}{162}$  (м<sup>2</sup>). Отже, друга ділянка більша на  $\frac{53}{162}$  (м<sup>2</sup>).

*Відповідь.* Обмін майже рівноцінний.

Використання прикладних задач теж має важливе значення при вивченні теми «Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл». Щоб пов'язати дану тему з темою «Похідна та її застосування» наводимо таку проблемну задачу:

*Задача «Яку з чашок вигідніше купувати?».* Звісно дешевшою є та чашка, на яку йде менше матеріалу, якщо чашки виготовлені з однакового матеріалу. Для цього дослідимо чашки циліндричної форми. Математично задача звучить так:

який із циліндрів з периметром осьового перерізу  $P$  має найбільшу бічну поверхню?

*Розв'язання.*

Відомо, що  $S_{\sigma} = 2\pi RH$ , а периметр осьового перерізу  $P = 2(H + 2R) = 2H + 4R$ .

Нехай  $R = x$ , тоді  $2H = P - 4x$  і  $H = \frac{P}{2} - 2x$

$$S_{\sigma} = 2\pi x \left( \frac{P}{2} - 2x \right) = \pi Px - 4\pi x^2.$$

Отже, функцію  $f(x) = \pi Px - 4\pi x^2$  дослідимо на екстремуму.

$$f'(x) = \pi P - 8\pi x.$$

Розв'язавши рівняння  $\pi P - 8\pi x = 0$ , маємо  $x = \frac{P}{8}$ , тобто  $R = \frac{P}{8}$  а  $H = \frac{P}{2} - \frac{P}{4} = \frac{P}{4}$ .

Ми дізнались, що  $H = 2R$ .

Робимо висновок: найбільшу бічну поверхню має циліндр, у якого осьовий переріз – квадрат.

Проаналізувавши чинні програми з математики початкової школи, приходимо до висновку, що для ефективної математичної підготовки студентів до майбутньої професії вчителя в початковій школі потрібно на високому рівні вивчати із майбутніми вчителями, зокрема, такі розділи математики, які відповідають навчальному змісту математики 1-4 класів.

В експериментальну систему задач нами включені задачі наскрізних тем, які зустрічаються в більшості змістових ліній вивчення математики початкової школи. Формування у студентів педагогічних коледжів прийомів застосування математичних знань в процесі вивчення математичних дисциплін здійснювалося нами з використанням таких прийомів: порівняння, групування математичних явищ, заміна, поширення, моделювання.

Ми погоджуємося із І. Жук [37], яка занепокоєна ситуацією, що нині склалась в Україні – відчувається дефіцит в специфічних математичних знаннях і вміннях учнів початкової школи. Недостатня кількість «PISA-подібних» задач в підручниках початкової школи та слабка підготовка учителів по окремих розділах математики є основною перешкодою правильного виконання учнями оригінальних завдань PISA. Це означає, що викладачам педагогічних коледжів

необхідно якомога більше розв'язувати з майбутніми вчителями початкової школи подібні задачі, використовуючи ефективні прийоми навчання, до яких ми відносимо:

1. Використання елементів проблемного навчання: задач із зайвими даними, задач із недостатчею даних, задач із несформульованим запитанням, задач із декількома розв'язками, завдань на складання оберненої задачі тощо.

2. Робота з математичними задачами прикладного змісту.

3. Використання групової форми організації навчальної роботи з логічними задачами.

4. Використання різних реальних фінансових, географічних, біологічних даних у створенні математичної задачі та їх пошук за допомогою мережі Інтернет. (створення Lap-book для проведення інтегрованих уроків математики у «Новій українській школі»).

Результати наших досліджень показують, що прикладні задачі із запитаннями різного характеру сприяють формуванню в студентів математичної самосвідомості та пізнавальної активності. Такий підхід є одним із ефективних прийомів переходу студентів від алгоритмічного типу мислення до логічного та розвиває в майбутніх учителів початкової школи культуру розв'язування математичної задачі.

Погоджуємось з думкою Н. Олефіренко [94, с. 203], що на практичних заняттях стає необхідним пропонувати студентам використовувати прийоми, які наближають до умов реальної професійної діяльності і мають проблемний та творчий характер – завдання, які орієнтовані на самостійний пошук інформації або шляхів розв'язання поставленого завдання; спрямовані на розробку власних ресурсів для реалізації визначеного дидактичного завдання, орієнтовані на пошук оптимальних технологічних рішень тощо.

Розглянемо конкретніше окремі прийоми ефективного застосування набутих математичних знань та вмій.

*Приєм «Перетворити шкodu на користь».* На дошці завчасно записується виведення формули, розв'язування рівняння, нерівностей і т. д. в деяких

розв'язаннях спеціально допускаються помилки. Студентам пропонується звірити свою роботу із записом на дошці і підготуватись до аргументованих пояснень розв'язаних задач. Кожен студент в такій ситуації має можливість прийняти участь в обговоренні і виправити помилки у своїх записах. Крім того, під час використання даного прийому, студенти починають розуміти, що запис і запам'ятовування перетворень при виконання домашніх завдань - це не головне. Головним є вміння прокоментувати, аргументовано пояснити правильне розв'язання задачі.

Прийом *«Розбиття задачі»*. Організувати на занятті колективне розв'язання неелементарної задачі набагато важче. Адже далеко не всі студенти можуть розв'язувати такі задачі. Тому, як правило, до дошки викликаються одні і ті ж самі сильні студенти. Вихід із цієї ситуації полягає в розбитті неелементарної задачі на елементарні. Це, як правило, такі завдання: засвоєння умови, продумування плану, ідеї розв'язання, колективне обговорення цієї ідеї, оформлення розв'язання.

1) Засвоєння умови задачі. Один із студентів коротко записує на дошці умову задачі, аналізуючи її. Наприклад, коли дається геометрична задача, студент виконує малюнок, робить відповідні записи.

2) Обдумування ідей розв'язання. Після того, як дається завдання: намітити, продумати ідею розв'язання задачі, витримується необхідна пауза, після якої студентам рекомендується робити записи в чернетках, дозволяється радитись один з одним. Звичайно, не кожен студент знаходить спосіб розв'язання задачі, але кожен міркує над її розв'язанням. Під час виконання цього завдання настає напружена тиша або «робочий шум». Щоб не заважати роботі групи, викладач працює з окремими студентами: відповідає на їх запитання, вислуховує пропозиції, допомагає.

3) Обговорення ідеї розв'язання. Групі студентів пропонується обговорити ідею розв'язання задачі. Іноді розглядається декілька способів розв'язання. Студенти, які дали правильні ідеї, заохочуються відповідною оцінкою, навіть не

зважаючи на те, що відповіді в таких випадках можуть бути короткими. Адже, якщо студенти виклали ідею, то майже завжди знають і деталі розв'язання.

4) Оформлення розв'язування задачі. При виконанні цього завдання можна запропонувати 2 варіанти:

а) одному зі студентів пропонується записати розв'язання задачі на дошці, за що йому ставиться відповідна оцінка. При чому, оскільки ідея вже обговорювалась, викликаються ті студенти, які в обговоренні активної участі не приймали. Решта студентів записують розв'язання в зошитах самостійно, оскільки після обговорення більшість студентів уявляє собі весь хід розв'язування;

б) пропонується усно викласти розв'язування задачі з детальним поясненням. За це ще одному студенту виставляється оцінка;

в) розв'язання задачі пропонується записати самостійно;

г) записати розв'язання задачі пропонується вдома.

Щоб з'ясувати ефективність використовуваних прийомів застосування набутих математичних знань викладачами коледжу, для проведення експериментального дослідження було обрано 2 паралельні групи спеціальності «Початкова освіта», які навчались за однією програмою з математики. За експериментальну обиралась та з паралельних груп, в якій були гірші показники навчання з математики, низький рівень вмотивованості та професійної орієнтованості навчання математики, який виявлявся за допомогою анкетування та тестування студентів.

При навчанні студентів в експериментальних групах використовувались розроблені нами прийоми застосування набутих математичних знань та вмінь. Розроблялась і проходила первинну апробацію система завдань, спеціально спрямованих на опанування студентами математичних знань та вмінь. У контрольних групах навчання відбувалось за традиційною технологією.

Для перевірки рівня сформованості математичної компетентності за використання викладачами прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь нами було запропоновано студентам контрольну

роботу на прикладне застосування математики, яка складалась із 5 завдань, текст якої міститься в Додатку Ф.

У контрольній роботі взяли участь 52 студенти Вінницького гуманітарно-педагогічного коледжу спеціальності 013 «Початкова освіта», які були розбиті порівно на експериментальну (26 студентів) та контрольну (26 студентів) групи. Результати виконання контрольної роботи представлені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5
Контрольна група (КГ)	16	8	5	9	3
Експериментальна група (ЕГ)	19	10	8	11	6

Максимальний бал, який студенти могли отримати за правильне виконання контрольної роботи складав 12 балів. За результатами контрольної роботи було визначено, що експериментальна група студентів, в якій застосовувались вказані вище прийоми навчання математики показала кращі результати, ніж студенти контрольної групи для яких вказані прийоми не використовувались. Експериментальна група студентів показала кращий результат у кількісному співвідношенні та якісному розв'язанні задач на 5,6 % в порівнянні з результатами виконання контрольної роботи студентами контрольної групи.

Таким чином, експеримент дозволив встановити, що ефективність процесу формування математичної компетентності знаходиться у прямій залежності від комплексу використовуваних викладачами педагогічних коледжів ефективних прийомів застосування набутих математичних знань та вмінь. Використання таких прийомів розглядаємо як свідчення прагнення викладача математики працювати ініціативно та творчо, зацікавити студентів до навчання математики. З іншого боку, викладачу математики слід бути обережним у застосуванні різних прийомів в межах одного заняття математики, адже перенасичивши заняття активізуючими факторами, можна втратити основні його цілі [139].

### **2.3. Активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики**

Сучасний процес навчання математики в педагогічних коледжах покликаний залучати такі методи та прийоми навчання, створити такі умови, які б активізували пізнавальну, самостійну та творчу діяльність кожного студента. Процес навчання математики в педагогічному коледжі має забезпечити формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи. Вчителю початкової школи нині необхідно не тільки володіти високим рівнем загальної математичної культури, а й ефективно вирішувати різні математичні ситуації, організовуючи свою діяльність на творчій основі. Для цього студентам педагогічних коледжів потрібно навчитися мислити творчо, мати добре розвинуті творчі здібності. Оскільки не кожен студент має їх до вступу в коледж, то над формуванням та активізацією творчої діяльності студентів мають працювати викладачі математики педагогічних коледжів. Ми вважаємо це однією із педагогічних умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

Творчість має психологічний аспект: особистісний і процесуальний. Вона передбачає наявність у особистості здібностей, мотивів, знань та умінь, завдяки яким з'являються рішення, що вирізняються новизною, оригінальністю та унікальністю. В результаті досліджень психологів було встановлено, що творча діяльність людини забезпечується специфічними, особливими здібностями, які називають креативністю (здатність висувати неординарні та нестандартні ідеї, уникати традиційних схем, швидко розв'язувати проблемні ситуації). Мотиваційно креативність забезпечується емоцією здивування (Г. Фромм) та глибоко розвиненою пізнавальною активністю. До компонентів креативності відносять дивергентне-творче (Дж. Гілфорд) [1], нешаблонне мислення. Дивергентне мислення має певні особливості, воно спрямоване на пошук нез'ясованого, виходить за межі існуючих стандартів, намагається з нових позицій розглянути відоме та усталене.

В педагогіці «творчість» тлумачиться, як пошук учителем нових розв'язань педагогічних завдань, а також здатність постановки нових завдань, застосування нестандартних прийомів діяльності (Л. Рувінський) [116]; як оптимальна реалізація випереджальних конструкцій моделей діяльності вчителя на основі соціального замовлення і логіки розвитку педагогічної науки (П. Шевченко, Б. Красовський, І. Дмитрик) [156]; діяльність, рефлексія якої зумовлює формування особистості учня як суб'єкта життєтворчості (З. Левчук) [69].

В нашому дослідженні чільне місце займає «творча діяльність у навчанні математики», оскільки вважаємо, що саме з її активізацією нерозривно пов'язана ефективність процесу формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи.

О. Акімова [4] розглядає проблему формування творчого мислення майбутнього вчителя у процесі розв'язування педагогічних задач. Дослідницею висвітлено психолого-педагогічну концепцію розвитку творчого мислення студентів педагогічних ЗВО, розкрито методологічні, психологічні та дидактичні основи дослідження та розвитку творчого мислення. Обґрунтовано рефлексивно-продуктивний підхід до опосередкованого керування даним процесом. Визначено психолого-педагогічні умови й основні шляхи розвитку творчого мислення студентів у системі професійно-педагогічної підготовки.

За Дж. Гільфордом [1], творче мислення характеризується такими особливостями як: гнучкість – здатність до швидкого переключення з однієї проблеми на іншу; оригінальність – своєрідність мислення, незвичність підходу до проблеми; точність – вибір адекватного рішення, відповідного до поставленої мети.

Під *творчою діяльністю майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики* ми розуміємо здатність студентів у навчанні математики *перемагати стереотипи мислення, що забезпечується вміннями: мислити самостійно та критично, доводити нові ідеї до логічного обґрунтування, моделювати нестандартні ситуації; встановлювати та аналізувати зв'язки між новими та засвоєними математичними знаннями.* Такий



студент здатен до активного пошуку нових ідей, нестандартного розв'язання математичних завдань; проявляє ініціативу в процесі навчання математики. Результатом такої креативної діяльності є готовність до створення майбутніми вчителями початкової школи банку математичних задач за критеріями новизни, оригінальності та практичної значущості, для формування творчих якостей в учнів.

*Активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики – це процес удосконалення методів і форм навчання математики в педагогічному коледжі, що забезпечує активну, самостійну, креативну діяльність студентів у процесі навчання математики. Створення викладачем таких умов навчання математики, які максимально сприяють формуванню в майбутніх учителів початкової школи ініціативності, розвитку в них критичного мислення, спостережливості й творчої уяви.*

Виникають закономірні запитання: Які складові та компоненти творчої діяльності з математики майбутнього вчителя початкової школи? З використанням яких прийомів навчання математики у педагогічних коледжах відбуватиметься активізація творчої діяльності майбутнього вчителя початкової школи? Чи можна мати високий рівень математичної підготовки, але при цьому не здійснювати творчу діяльність в процесі навчання математики? Яким чином активізація творчої діяльності впливає на формування математичної компетентності? Які психологічні чинники сприяють активізації творчої діяльності студентів у процесі навчання математики?

Важливим психологічним чинником, що активізує творчу діяльність студента у процесі навчання математики, є сприйняття. Тому необхідно подбати про умови активного сприйняття математичних знань, що безумовно базується на методично грамотній актуалізації отриманих раніше математичних знань. Варто розвивати здатність студентів до імпровізації. Вона виражається в оригінальному підході до розв'язування математичної задачі, інтуїтивному виникненні певних ідей. Продуктивному формуванню креативного мислення сприяє оволодіння студентами способами виокремлення та аналізу властивостей математичних

об'єктів, уміння помічати аналогії, ставити запитання, переформулювати запитання та твердження, генерувати ідеї. Основний шлях активізації творчої діяльності в процесі навчання математики в майбутніх учителів початкової школи полягає в створенні проблемних ситуацій, постановці творчих завдань, формуванні способів математичної діяльності, що сприяють самостійному пошуку ідей та рішень.

У процесі дослідження нами виокремлено чинники, які впливають на активізацію творчої діяльності студентів: творча діяльність викладача, внутрішня мотивація студента, рівень самооцінки, комунікативні якості та інтелектуальний рівень студентів, розвиненість прийомів мислення, обізнаність у методах розв'язування математичних задач, а також творче середовище педагогічного коледжу як зовнішній чинник. Важливим фактором активізації креативної діяльності майбутніх учителів початкової школи в процесі навчання математики, за нашими спостереженнями, є знайомство майбутніх учителів початкової школи з новітніми креативними технологіями, зняття остраху в студентів щодо критики їх нестандартних думок.

Ми виокремлюємо *складові* творчої діяльності студентів у процесі навчання математики: гнучкість мислення, дослідницькі здібності, прояв ініціативи, допитливість, швидке реагування на зміни, здатність запропонувати нову ідею, інтуїція. Процес активізації творчої діяльності студента нами організовувався таким чином, щоб студенти набули вміння: комбінувати, аналізувати, систематизувати, узагальнювати; генерувати певні ідеї, гіпотези, здогадки під час розв'язування різних задач і завдань; застосовувати знання в практичній діяльності, часто ускладнених, з елементами творчості, нестандартно підходити до досягнення поставленої мети; вміння здійснювати експериментально-дослідницьку діяльність.

Вперше стадії творчого процесу при розв'язуванні математичних задач описав відомий математик А. Пуанкаре [111]. Під час своєї доповіді в Психологічному суспільстві в Парижі (1908 р.), розповідаючи про зроблені математичні відкриття, він описав стадії роботи над цими відкриттями:

1 стадія – ставиться задача і на протязі деякого часу здійснюються спроби вирішити її.

2 стадія – більш чи менш тривалий період, під час якого людина не думає про так і не розв'язану задачу, відволікається від неї. В цей час, як міркував Пуанкаре, відбувається несвідома робота над задачею.

3 стадія – несподівано, без явних ознак роздумів про задачу, у випадковій ситуації, що не має до задачі ніякого відношення, в свідомості виникає ключ до розв'язання.

4 стадія – коли ключова для розв'язання ідея вже відома, відбувається завершення розв'язання, його перевірка, обґрунтування.

А. Пуанкаре зазначає, що на початковому етапі розв'язання задачі свідомою роботою над задачею актуалізує ті елементи майбутніх комбінацій, які мають відношення до даної задачі. Якщо згодом розв'язок не знаходиться одразу, настає період несвідомої роботи над задачею. В той час, як свідомість зайнята зовсім іншими речами, у підсвідомості продовжують створюватися найрізноманітніші комбінації [111]. У свідомість потрапляють лише ті з них, які математично найбільш привабливі. Тобто, відбір корисних комбінацій відбувається повністю на несвідомому рівні.

Аналіз педагогічних та психологічних досліджень показав, що творчому мисленню заважають: згода з усім, що повідомляється, некритичне прийняття чужої думки; зовнішня та внутрішня цензура; копіювання шаблонів, алгоритмів у розв'язанні задач; бажання знайти відповідь якнайшвидше.

Розвиток мислення взагалі, і творчого мислення зокрема, залежить від змісту й організації навчання математики. Викладач математики має усвідомлювати, що в процесі засвоєння певного математичного матеріалу студент здійснює велику кількість відкриттів для себе. Це умови формування творчого мислення. Одним із способів удосконалення навчання математиці може бути активізація цих умов. Варто прагнути перетворити процес навчання математики у певне привабливе дослідження, забезпечити можливість глибоко пізнавати невідоме і можливість мислити творчо (гнучко, оригінально, різнобічно...).

Важливо, щоб прийоми, методи та засоби формування творчого мислення у процесі навчання математики поступово урізноманітнювались і ставали складнішими, щоб зростала питома вага активних розумових дій, тобто таких, які виконуються у внутрішньому плані, без явного зовнішнього впливу. З іншого боку, творче мислення є однією із важливих умов успішного навчання математики.

До показників творчого мислення у процесі навчання математики відносимо: уміння студентів критично аналізувати умову задачі, синтезувати способи розв'язання, здатність знаходити альтернативні аргументи, здатність виявляти протиріччя. У процесі активізації творчої діяльності студентів у навчанні математики ми дійшли висновку, що особливе значення мають: створення креативного середовища на заняттях математики (позитивний настрій, атмосфера готовності до творчої діяльності; встановлення взаєморозуміння між викладачем та студентом, підтримка самостійності виконання математичних завдань та атмосфери дослідження); прикладна спрямованість математичних завдань; морально-психологічна підтримка креативної активності студентів.

Особливе місце в нашій експериментальній роботі посідали: відображення у змісті навчання математики елементів творчо-рефлексивних прийомів; системне впровадження інноваційних технологій; творча співпраця між викладачем і студентом, зокрема, процес творчого діалогу між викладачем і студентом. При цьому важливу роль має вибір рівня складності завдання; демократичний стиль спілкування викладачів і студентів; свобода творчих дискусій та обміну ідеями. Використання методів і прийомів генерування та аналізу ідей ми зокрема здійснювали в процесі навчання математики через спеціальну організацію знаково-символьної діяльності. Акцент зроблено на навчанні моделювання, (пере)кодування, схематизації та заміщення.

Завдання організації творчої діяльності студентів педагогічного коледжу в процесі навчання математики певним чином ускладнюється низьким рівнем знань з математики абітурієнтів педагогічного коледжу, певними змінами в навчальних планах та скороченням годин на вивчення математичних дисциплін. Активізація

творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики значно залежить від творчих нахилів майбутніх учителів початкових класів. За результатами наших досліджень, можемо стверджувати, що процес активізації творчої діяльності студентів спеціальності 013 «Початкова освіта» реалізовувати значно складніше, ніж процес підвищення мотивації майбутніх учителів до навчання математики. У процесі експериментального дослідження виявилось, що студентам важко приймати самостійні рішення щодо вибору способу розв'язування математичної задачі та виділення основних її етапів; відійти від наданого зразка, вільно висловлювати математичні судження, генерувати математичні ідеї, гіпотези в процесі розв'язування завдань, робити логічні висновки, порівнювати, зіставляти.

Можемо стверджувати, що активізація творчої діяльності студентів під час вивчення дисциплін математичного циклу значно залежить також від уміння викладача математики здійснювати діагностику розвиненості творчих якостей та уміння забезпечити умови їх розвитку. Одна із специфічних особливостей навчання математики полягає в тому, що саме в процесі методично грамотного розв'язування вдало відібраних задач можуть бути створені необхідні умови для формування та розвитку творчих якостей майбутнього вчителя початкової школи.

Базуючись на аналізі науково-методичної літератури, власному досвіді практичної діяльності, нами визначені основні напрями активізації творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи в процесі навчання математики:

- 1) розгляд різних способів розв'язування математичних задач;*
- 2) систематичне тренування в розв'язуванні логічних задач;*
- 3) розробка і реалізація творчих проєктів з математики;*
- 4) використання в навчанні математики обґрунтованого набору прийомів, які стимулюють активізацію творчої діяльності майбутніх учителів.*

*Ще один важливий аспект:* викладач математики може і має ділитися із здібними до навчання математики студентами власною майстерністю конструювання математичних задач. Студенти, які ознайомлюються з процесом

творення математичних задач, очевидно, отримують неоціненний досвід творчої діяльності в процесі занять з математики.

Виділяючи напрями активізації творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи, ми намагались підібрати такі завдання, щоб майбутній учитель зміг використати їх у майбутній професійній діяльності. Досвід роботи зі студентами в педагогічному коледжі і результати досліджень доводять, що ефективність активізації їх творчої діяльності та формування творчих умінь і навичок забезпечуються комплексним підходом до вирішення цієї проблеми.

У процесі дослідно-експериментальної роботи ми вивчали, апробували такий напрям, як *розгляд різних способів розв'язування математичних задач* з метою виявлення впливу активізації креативної діяльності на формування математичної компетентності у майбутніх учителів початкової школи. Розгляд різних способів розв'язування однієї задачі допомагає студентам зрозуміти, яким обсягом умінь і знань потрібно володіти. На даному етапі роботи основною метою було задіяти критичне мислення студентів, навчити їх самостійно висувати гіпотези і перевіряти їх, порівнювати результати. Розгляд різних способів розв'язування задач, як напрямок активізації творчої діяльності, покликаний підвищити зацікавленість студентів до навчання математики, заохотити до розв'язування таких задач у майбутній професійній діяльності. У процесі дослідно-експериментальної роботи, ми намагались розглянути зі студентами якомога більше задач, що розв'язуються кількома способами та формували таким чином у майбутніх учителів звичку завжди перебувати у пошуку інших варіантів розв'язування задачі, що також дуже корисно для майбутньої професії вчителя початкової школи.

Організація самостійного розв'язування студентами задач різними способами відбувалась на заняттях з «Основ початкового курсу математики» та предмету «Математика». Розгляд різних способів розв'язування задач веде до розвитку і вміння студентів всебічно аналізувати математичну задачу та, в окремих випадках, замінити одне розв'язання іншим - легшим. Процес розв'язування задач різними способами активізує студентів до виконання

розумових операції: аналізу та синтезу, конкретизації та абстрагування, порівняння та узагальнення.

Розв'язуючи одну задачу різними способами, студенти опиняються в умовах краще зрозуміти специфіку того чи іншого методу розв'язання, його переваги і недоліки. Результати дослідно-експериментальної роботи дозволяють стверджувати, що розв'язування задач різними способами сприяє не тільки формуванню креативної діяльності майбутніх учителів, а й систематизації математичних знань, умінь та навичок з усіх розділів і як результат – формуванню їхньої математичної компетентності.

Здійснивши аналіз системи математичних задач, які вивчаються в початкових класах, приходимо до висновку, що більшість задач пов'язана із знаходженням суми, різниці, добутку, частки двох чисел; різницеvim порівняння двох чисел; знаходженням невідомого доданка, множника, зменшуваного; збільшенням та зменшення числа в кілька разів. Зустрічаються задачі на кратне порівняння двох чисел; задачі на ділення з остачею; знаходження частини числа; знаходження числа за його частиною; збільшення та зменшення числа на кілька одиниць та у кілька разів; задачі на знаходження площі прямокутника; задачі на час. Варто при розв'язанні задач кількома способами опиратись на основні змістові лінії математики 1 – 4 класів.

Розгляд та пошук різних способів розв'язування математичних задач є одним із ефективних напрямів, який дозволяє глибше розкрити взаємозв'язок між величинами, що входять в задачу. Ми спрямувати діяльність студентів на пошук різних способів розв'язування задач, їх порівняння та вибір раціонального рішення задачі; пошук наявності спільних ознак, що давало можливість студентам узагальнити спосіб розв'язування задач цих видів.

Обравши той або інший спосіб розв'язування задачі, радимо студентам скласти для неї відповідну ключову математичну модель, використавши три види схем М. Бурди [13], за якою модель будується у вигляді обчислювальної формули або просто послідовності арифметичних дій (план розв'язування): 1) схема

розбору задачі (від шуканого до даних); 2) схема плану розв'язування; 3) структурна схема розв'язання.

Спеціальний підхід до відшукування різних арифметичних способів розв'язування задачі запропоновано А. Артьомовим: переформулювання запитання задачі; добір допоміжного запитання; виявлення прихованих логічних основ задачі; наочного оформлення задачі.

Для прикладу:

Прокоментуй аналітичний пошук розв'язування задачі. 1) У шкільній їдальні було 16 л олії. На сніданок витратили 1 л олії, а на обід 6 л. Скільки літрів олії залишилося? (Рис. 2.6).

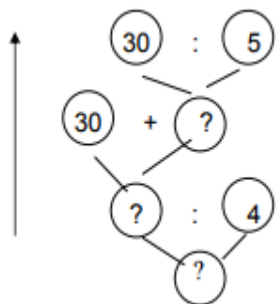


Рис. 2.7

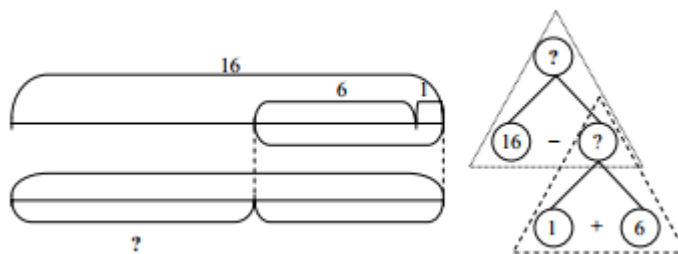


Рис. 2.6

Прокоментуй синтетичний пошук розв'язання задачі.

На дослідній ділянці у господарстві посіяли 30 кг пшениці, жита – в 5 разів менше, ніж пшениці, а гречки – в 4 рази менше, ніж пшениці та жита разом. Скільки посіяли гречки? (Рис. 2.7).

Радимо студентам складання і розв'язування обернених задач. Роблячи установку на можливість доопрацювання чи переформулювання математичної задачі, створюємо атмосферу, в якій кожен студент зможе уникнути творчої скутості та отримає впевненість у можливості експериментувати.

Акцентуємо увагу студентів на поняттях «найбільше значення функції на відрізку» і «найменше значення функції на відрізку». В підручниках з математики початкової школи присутні завдання на знаходження найбільшого та найменшого значення, типу «Запиши найбільше й найменше значення  $x$ , при яких нерівності будуть істинними. 1)  $x < 230$  2)  $x < 45$  3)  $6 < x < 8$ » або «Яке найбільше (найменше) число може означати число  $a$  у виразі  $11-a$ ?». Булочка коштує 76 к.



«Яку найбільшу кількість булочок можна купити за 4 грн 50 к.? Варто, щоб майбутній учитель початкової школи на високому рівні володів алгоритмом знаходження найбільшого й найменшого значення функції на відрізку і умів застосовувати його в задачах прикладного характеру.

**Задача.** Парканом, довжина якого 120 м, треба огородити город найбільшої площі. Знайдіть розміри городу (Рис. 2.8).

На початку розв'язання задачі варто студентам запропонувати виконати її розв'язання у 3 кроки:

Крок 1. Визначити фігуру, яка буде вважатися формою паркану та розглянути всі випадки відповідно до обраної фігури.

Крок 2. Знайти та сформулювати аналогічну задачу для 5 – 7 класів. Для прикладу: «На одну вантажівку можна навантажити 5 т піску. Яка найменша кількість таких вантажівок потрібна, щоб перевезти 42 т піску?»

Крок 3. Розв'язати задачу-модель і встановити, чим викликана необхідність застосовувати похідну до знаходження найбільшого та найменшого значення.

*1 випадок.* Якщо розглянути прямокутник, як форму паркану, то потрібно позначити через  $x$  м одну сторону паркану, тоді інша сторона буде дорівнювати  $120 - 2x$  (м), де  $0 < x < 60$ . Площа огороду:  $S(x) = x(120 - 2x)$ ,  $S(x) = 120x - 2x^2$ . Знаходимо найбільше значення функції:  $S(x) = 120x - 2x^2$  при умові  $x \in (0; 60)$ .  $S'(x) = 120 - 2 \cdot 2x = 120 - 4x$ ;  $S'(x) = 0$ , коли  $x = 30$ . Маємо  $x_{max} = 30$ . пропонуємо студентам виконати рисунок до задачі:

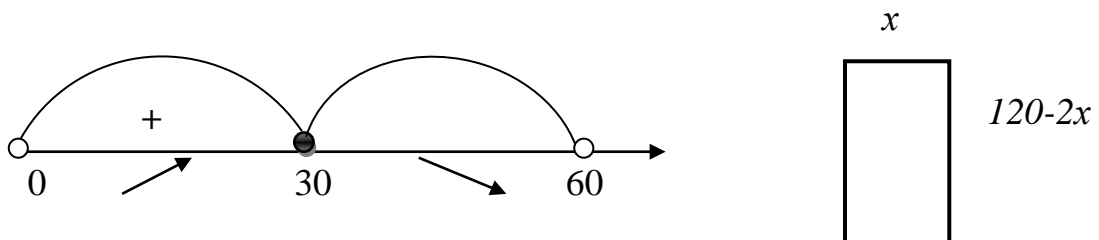


Рис. 2.8

Оскільки  $S(x) = 120 - 2x^2$  неперервна на  $(0;60)$  і має точку максимуму  $x_{max} = 30$ , то саме в цій точці  $S(x)$  досягає найбільшого значення. Отже, розмір городу 30 м і  $120 - 2 \cdot 30 = 60$  (м).

2 випадок. Пропонуємо студентам розглянути форму паркану у вигляді квадрата і круга та знайти їх площі.

Розв'язування задачі на найбільше, найменше значення величини розвиває вміння студентів аналізувати умову задачі, висувати ідеї стосовно знаходження площі фігури. Для розв'язання задачі кількома способами використовуємо «Прийом дроблення». Наприклад, студенти отримують завдання і половину розв'язання до нього. Кожній групі – різний спосіб розв'язування, який вони мають продовжити. Можливими формуючими елементами при цьому є діалогічне спілкування студентів, створення ситуації спільних переживань, взаємна перевірка завдання та знаходження раціонального розв'язання.

Приходимо зі студентами до висновку, що знаючи різні способи розв'язування задачі, майбутні вчителі початкової школи впевнено зможуть йти на урок математики, тому що знатимуть, що зможуть проявити свою креативність, як показник сформованої математичної компетентності і таким чином відчуватимуть себе впевнено у справі формування математичних компетентностей учнів.

*Систематичне тренування у розв'язуванні логічних задач* здійснюється нами не тільки на заняттях з основ початкового курсу математики під час вивчення теми «Елементи математичної логіки» та математики в темі «Елементи комбінаторики», а й на спецкурсах за вибором. При цьому намагаємось звернути увагу студентів на задачі прикладного характеру.

Поняття «логічна задача» ми використовуємо у тому змістовому наповненні, що вказується А. Кудлай [65]: «логічними, як правило, називають нестандартні задачі, які дають змогу навчити учнів розмірковувати, критично мислити, знаходити правильне розв'язання проблеми, застосовувати знання на практиці, переносити відомі йому способи дій у нові для нього ситуації та відкривати нові способи діяльності».

Зупинимось детальніше на розгляді важливості вивчення логічних задач в педагогічних коледжах в системі формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи. З власних експериментальних

досліджень можна зробити висновок, що студенти зазнають менших труднощів у процесі розв'язування тих математичних задач, до розв'язування яких є покроковий алгоритм, наприклад: дослідити функцію на монотонність; знайти найбільше та найменше значення функції; дослідити на парність, непарність функцію; завдання на обчислення. Найважче сприймаються задачі, які потребують самостійного знаходження шляху розв'язання. Найчастіше студенти намагаються мислити шаблонно, застосовувати до задачі той підхід який був використаний до попередньо розв'язаної задачі. Студенти намагаються інтуїтивно «вгадати» розв'язок задачі, не заглиблюючись у сам процес і хід міркувань, нехтують важливими фактами, які мають бути використані в процесі розв'язання. Це може призвести до відсутності у майбутніх учителів вміння пояснити хід міркувань до розв'язання задачі молодшим школярам, і як наслідок до спотворення ними математичних ідей через відсутність глибокого аналізу та розуміння умови задачі. У зв'язку з цим, логічні задачі та задачі з логічними навантаженням мають посідати особливе значення в системі математичної підготовки майбутнього учителя початкової школи, як фактори розвитку логічного мислення. Без цілеспрямованого розвитку логічного мислення неможливо досягти ефективних результатів в оволодінні студентами системою математичних знань, умінь і навичок.

Переконані, що вчитель, який вільно володіє прийомами розв'язання математичних задач, в якого розвинене на високому рівні логічне мислення, зможе захопити учнів початкової школи логічними задачами. Здійснивши методичний аналіз підручників з математики для 1 – 4 класів, бачимо, що системою вправ з логічним навантаженням пронизаний майже кожен розділ математики 1 – 4 класів, кожна її змістова лінія. Вважаємо вибір такого напрямку активізації творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи, як розв'язування логічних задач, аргументованим у зв'язку з тим, що в початковій школі найчастіше вчителю доводиться мати справу з текстовими задачами при навчанні учнів математики. Розв'язування логічних задач та задач з логічним навантаженням студентами педагогічного коледжу сприяє розвитку їх логічного

мислення, пам'яті, уяви, інтуїції, умінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи. Як ствержує Л. Сухарева: «такі задачі є своєрідною «гімнастикою для розуму», засобом угамування природної для кожної мислячої людини потреби тренувати силу власного розуму» [129].

Впродовж двох років ми проводили в педагогічному коледжі експериментальний спецкурс за вибором для студентів спеціальності 013 «Початкова освіта» з розв'язування логічних задач. За основу були обрані завдання міжнародного математичного конкурсу «Кенгуру» та логічних задач, що розміщені в банку задач до обласної олімпіади з математики на сайті Ради директорів коледжів і технікумів Вінницької області, методичного об'єднання викладачів математики. Наведемо декілька прикладів логічних завдань, які використовувалися нами в експериментальній роботі:

1. *Придумати функцію, яка є спадною на проміжку  $(-\infty; 4)$  і зростає на проміжку  $(4; +\infty)$ . При цьому функція має приймати додатніх значень на всій області визначення.*

2. *Зустрілися якомсь сороканіжки і триголові дракони. Виявилось, що у всіх разом 26 голів і 298 ніг. У кожній сороканіжки одна голова. Скільки ніг у триголового дракона.*

Активізації творчої діяльності студентів сприяють різноманітні завдання та вправи, наприклад: побудувати графік рівняння  $y = 2017^{\log_{2017}(1-x^2)}$ , або завдання на розв'язання рівняння виду:  $x^{x^{2017}} = 2017$

Процес пошуку розв'язання логічних задач ми намагались скерувати через створення асоціацій, зорових образів, понять, які з'являються під впливом умови задачі у свідомості студентів.

Всі логічні задачі, що використовуються нами при вивченні тем шкільної математики та на спецкурсах за вибором можна умовно розбити на три групи.

До першої групи відносимо логічні задачі спрямовані на осмислення і застосування теоретичного блоку змісту математичної підготовки вчителя початкової школи. Прикладами таких логічних задач можуть бути такі:

- У селянина було кілька однакової ваги поросят та кілька однакової ваги ягнят. Хлопчик запитав селянина, скільки важить одне порося та одне ягня. Селянин відповів, що троє поросят та двоє ягнят важать 23 кг. Як відповісти на запитання хлопчика?

- Мені і моїй сестрі разом 26 років, причому сестрі – у три рази менше, ніж мені буде тоді, коли нам разом буде у п'ять разів більше, ніж мені тепер. Скільки років кожному з нас?

- У тесті є 20 питань. За кожну правильну відповідь дається 7 балів, за кожну неправильну – знімається 2 бали, за пропущене питання - 0 балів. Андрій набрав 87 балів. Скільки питань пропустив Андрій?

До другої групи відносимо задачі спрямовані на відпрацювання практичного блоку змісту математичної підготовки вчителя початкової школи, які можуть пронизувати будь-який розділ математики. Прикладами таких логічних задач можуть бути такі завдання:

- Обчислити:  $1 + 2 - 3 - 4 + 5 + 6 - 7 - 8 + \dots + 301 + 302$ .
- Чому дорівнює похідна функції  $f(x) = |x| + 5$ ?
- Знайдіть значення виразу, скориставшись властивостями степенів:

$$\frac{2^{2014} + 2^{2013}}{2^{2013} - 2^{2011}}$$

- Кожне ребро куба збільшили на 20%. На скільки відсотків збільшилася площа його поверхні і на скільки збільшився його об'єм?

- Дано промені зі спільним початком. Ніякі три з них не лежать в одній площині. Скільки різних площин можна провести так, щоб в кожній площині лежало по два з даних променів, якщо всього променів: 1) три; 2) чотири?

До третьої групи відносимо задачі, зручні для відпрацювання аналітичного блоку змісту математичної підготовки вчителя початкової школи. Прикладами таких задач можуть бути завдання, що базуються на принципі Діріхле:

- У школі навчаються 400 учнів. Довести, що хоча б двоє з них народилися в один день року.

- *На співбесіду прийшли 65 школярів. Їм запропонували 3 тестових завдання. За кожне завдання ставилася одна з оцінок: 2, 3, 4 або 5. Чи вірно, що знайдуться два школярі, що одержали однакові оцінки з усіх тестових завдань?*

- *У ящику лежать 10 пар чорних рукавичок і 10 пар червоних одного розміру. Скільки рукавичок потрібно витягнути з ящика навмання, щоб серед них були: а) хоча б дві рукавички одного кольору;*

*б) хоча б одна пара рукавичок одного кольору?*

Принцип Діріхле можна використовувати і при розв'язуванні задач на зафарбовування, це покращить умови розвитку логічного мислення майбутніх учителів початкової школи. Прикладом може бути наступна задача:

- *Кожну грань куба зафарбовано у білий або чорний колір. Довести, що знайдуться однаково зафарбовані грані, що мають спільне ребро.*

Під час розв'язання таких задач можна скористатись програмою динамічної математики GeoGebra, де студенти зможуть побачити всі грані фігури та зробити її розгортку.

- *На площині дано шість точок загального положення (жодні три з них не лежать на одній прямій). Кожні дві точки з'єднано відрізком червоного або синього кольору. Довести, що знайдеться трикутник із вершинами в даних точках, усі сторони якого мають один колір.*

- *У квадраті, сторона якого дорівнює 6 см, розміщена 1991 точка. Довести, що квадратом, сторона якого дорівнює 5 см, можна покрити хоча б 664 з цих точок.*

Розкриємо потенціал даних задач у процесі формування логічного складника математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. З цією метою проаналізуємо завдання з використанням принципу Діріхле. Найяскравішим прикладом такого типу задач є задачі на доведення: *У школі навчаються 400 учнів. Довести, що хоча б двоє з них народилися в один день року.*

Перед студентами виникає проблема: потрібно визначити найбільшу кількість днів у році – 366. Далі необхідно провести дослідження: дні вважати клітинками, а учнів – кроликами. Шляхом логічних міркувань студенти

розуміють, що в деякій клітці сидить більше одного кролика. Проводимо пропедевтичну бесіду про те, що можна було розв'язати дану задачу методом від супротивного, припустивши, що кожен день відзначають день народження не більше, ніж один учень. Тоді всього учнів не більше, ніж 366. Це і є суперечність умові задачі.

Сприяють формуванню в студентів творчого мислення завдання на встановлення відповідності між величинами та логічні задачі на побудову. Опишемо їх використання на заняттях з математики в педагогічному коледжі.

Установіть відповідність між геометричним тілом (1-4) та площею його повної поверхні (А-Д).

- |    |   |            |
|----|---|------------|
| 1. | Циліндр з радіусом основи 3 см та висотою 4 см. | А) $18\pi$ |
| 2. | Конус з радіусом основи 3 см та твірною 5 см.   | Б) $24\pi$ |
| 3. | Куб з ребром $\sqrt{3\pi}$ см.                  | В) $36\pi$ |
| 4. | Куля радіуса $2\sqrt{3}$ см.                    | Г) $42\pi$ |
|    |   | Д) $48\pi$ |

Такого типу завдання вимагають від студентів знання в першу чергу усіх формул площ повних поверхонь фігур, розуміння необхідності знаходження площі круга, як площі основи фігури, знання формули для її знаходження.

Наприклад. У готелі для проживання туристів є одномісні, двомісні та тримісні номери. Їх всього 124. Якщо всі номери в готелі заповненні, то одночасно в ньому проживає 255 туристів. Скільки всього в цьому тримісних номерів, якщо кількість одномісних номерів дорівнює кількості двомісних номерів?

Залучаємо студентів до здійснення перебору цілих чисел та введення заміни.

Задаємо запитання типу:

- Як Ви гадаєте, якщо в готелі присутні номери з різною кількістю місць, то чи можна позначити їх кількість через одне невідоме?

- Що означає одномісний номер? Скільки людей у ньому проживає?

- Як позначити кількість двомісних номерів? Якщо в кожному двомісному номері проживає дві людини, то як записати кількість усіх проживаючих у двомісних номерах?

- Аналогічно визначаємо кількість тримісних номерів та загальну кількість проживаючих у них людей.

- Як можна скласти рівняння, якщо відомо, що кількість одномісних та двомісних номерів однакова?

Студенти під супроводом викладача зводять дану задачу до системи лінійних рівнянь та розв'язують її, враховуючи, що одномісних номерів -  $X$ , двомісних -  $Y$ , трьохмісних -  $Z$ .

$$\begin{cases} X + Y + Z = 124 \\ X + 2Y + 3Z = 255 \end{cases}$$

У процесі активізації творчої діяльності важливо навчити студентів мислити різнобічно, розмірковувати над умовами задач, шукати різні шляхи їх розв'язування та обирати серед них найоптимальніший; сприяти максимальному розвитку мислення, щоб студенти вміли порівнювати, зіставляти математичні факти, самостійно проявляли ініціативу.

Під час знаходження виходу із проблемної ситуації відбувається інтеграція матеріалу із різних змістових ліній, необхідних для розв'язування поставленої задачі; включення логічних аспектів мислення, що передбачає вміння аналізувати, здійснювати синтез, порівнювати, класифікувати, узагальнювати. В процесі розв'язування логічних задач у студентів розвивається інтуїція, яка допомагає висувати різні гіпотези. Студент, який здатен творчо мислити має значні потенційні можливості для подальшого розвитку математичної компетентності.

Погоджуємось із думкою О. Матяш [79], що з метою активізації креативної діяльності студентів у процесі навчання математики, доречним є розгляд спеціально скомпонованої системи задач-перлинок. Пропонуємо майбутнім учителям початкової школи створювати скарбничку оригінальних задач, яку можна буде поповнювати протягом свого навчання в педагогічному коледжі, а далі використовувати в професійній діяльності в якості вчителя початкової



школи. Це можуть бути різного роду задачі: задачі на розливання, задачі за допомогою графів та кругів Ейлера, задачі – софізми, задачі на використання принципу Діріхле, елементи комбінаторики.

Вважаємо, що при вивченні математичних дисциплін в педагогічних коледжах саме логічні задачі та задачі з логічним навантаженням наблизять студентів до глибокого розуміння необхідності критичності мислення, здатності обґрунтовувати твердження.

*Розробка і реалізація творчих проектів з математики* студентами здійснювалася нами у вигляді дослідницького розв'язання поставленої математичної проблеми, проведення самооцінки й аналізу підсумків дослідницького проекту, захисту проекту. Студент, працюючи над проектом, проходить стадії планування, аналізу, синтезу, активної діяльності. При організації проектної діяльності плануємо не тільки індивідуальну, самостійну, але й групову роботу студентів. Це дозволяє здобувати майбутніми учителями початкової школи комунікативні навички й математичні уміння. Постановка завдань, усвідомлення проблем підвищує мотивацію до проектної діяльності й спонукає до ініціативності, оригінальності у розв'язанні математичних завдань, інтенсивності розумової праці, набуття дослідницького досвіду.

На сайті кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті Навчально-наукового інституту педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (<http://ito.vspu.net>) можна знайти багато цікавої інформації щодо новинок ІКТ в рубриці «Газети», переглянути відкриті заняття викладачів кафедри, семінари та напрями і матеріали науково-дослідної роботи. На наш погляд, майбутнім учителям початкової школи потрібно використовувати досвід з розробки і реалізації проектів студентами з математики, їхньої реалізації під час педагогічних практик на даному сайті.

Під час вивчення дисципліни «Основи початкового курсу математики», а саме, в процесі вивчення понять тестової задачі, залежність між величинами та їх вимірювання, математичні вирази ознайомлюємо студентів із технологією

реалізації творчого проекту. Студентам повідомляється мета виконання проекту та основні етапи його створення. Мета виконання такого проекту полягає в поєднанні знань математики із самостійним набуттям знань з інформатики та історії розвитку та становлення математики (історичним аспектом) щодо заданої теми.

*Основні етапи створення творчого проекту:*

1. *Пошуковий*: визначення теми та мети проекту, пошук та аналіз проблеми, висування гіпотези, обговорення методів дослідження.

2. *Аналітичний*: аналіз вхідної інформації, пошук оптимального способу досягнення мети проекту, побудова алгоритму діяльності, покрокове планування роботи.

3. *Практичний*: виконання запланованих кроків.

4. *Презентаційний*: оформлення кінцевих результатів, підготовка та проведення презентації, «захист» проекту.

5. *Контрольний*: аналіз результатів, коригування, оцінка якості проекту.

У Вінницькому гуманітарно-педагогічному коледжі організація творчої проектної діяльності студентів здійснюється на основі використання програми «Intel®Навчання для майбутнього» з використанням інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні предметів математичного циклу. Оскільки ми маємо справу зі студентами, то в умовах навчання математики є можливість розширити межі проектної діяльності за зразком «Intel®Навчання для майбутнього» і навчати їх як учителів, які мають в майбутньому навчати учнів початкової школи.

*Основні кроки створення творчого проекту:*

*Пошуковий етап*: вибір теми творчого проекту; пошук та аналіз проблеми; висування гіпотези; постановка цілі; обговорення методів дослідження; визначення ключового і тематичних питань майбутнього проекту; створення списку літературних та інформаційних джерел; підбір допоміжних матеріалів: матеріали та файли із зображенням відео роликів, фотографій, звукові файли, які використовуються в роботі над проектом.

*Аналітичний етап:* розробка плану творчого проекту: план проекту та план реалізації проекту; практичний етап: створення папок для збереження портфоліо власного проекту; розробка та створення вікі-статті; створення дидактичних матеріалів: роздаткові дидактичні матеріали, інструкції щодо виконання деяких навчальних завдань, шаблони сценаріїв презентацій, публікацій, веб-сайтів, якими користуватимуться студенти в ході виконання проекту; створення методичних матеріалів для вчителя: нормативні і організаційні документи, на які будуть опиратися майбутні вчителі початкової школи, що працюють над проектом; створені вчителем презентації проекту, веб-сайт проекту, інформаційний бюлетень, список використаних додаткових літературних і інформаційних джерел.

*Презентаційний етап:* створення мультимедійної презентації.

*Контрольний етап:* створення засобів оцінювання: форми та критерії оцінювання діяльності студентів по створенню публікацій, презентацій, веб-сайтів.

*Організаційні форми робіт для творчих проектів:* самостійна робота студентів; групове обговорення, «круглий стіл», «мозкова атака»; екскурсії; консультації з керівником проекту; консультації з експертами; творчий звіт, підготовка проекту.

Реалізація творчих проектів в процесі навчання математики сприяє перетворенню навчання у самонавчання. Студент, який працює над проектом, одержує необхідну йому інформацію та знання в основному за рахунок творчої самостійної роботи. Для виконання поставленого завдання йому потрібно відшукати необхідну інформацію, творчо її опрацювати, що неможливо без забезпеченості студентів належною літературою для самостійної роботи, без можливості постійного користування інформаційними технологіями, зокрема, Інтернетом. Змінюється при цьому і роль викладача. Він є організатором їх роботи з самостійного пошуку, творчого створення та використання цих знань. Основна функція викладача – правильно зорієнтувати та спрямувати творче самонавчання студентів, а також в разі необхідності надати їм допомогу. Також,

виконання творчого проекту сприяє залученню викладачем студентів до виконання навчально-дослідної та науково-дослідної роботи, що стає прямим службовим обов'язком, без виконання якого викладач не може вважатися таким, який повністю відповідає професійним вимогам до нього [1]. Крім створення проекту за даною темою, студентам дається також завдання самостійно визначати теми можливих проектів до певного розділу шкільного курсу математики. Для прикладу наведемо кілька тем, підібраних нами для студентів для виконання творчих проектів:

1. Способи порівняння чисел.
2. Прийоми додавання та віднімання чисел.
3. Способи множення чисел.
4. Математика і географія.
5. Комбінаторні завдання.
6. Екстремуми в природі.
7. Симетрія навколо нас.
8. Софізми.

Теми творчих проектів на розробку математичних конкурсів, ігор та казок:

1. Казка з математики "Хитрі відсотки".
2. Казка із задачками.
3. Казка-анімація про Одиницю.
4. Казкові пригоди у веселих математичних завданнях.
5. Математичний конкурс «Порахуймо!»
6. Математичний матч.
7. Математичне «Поле чудес» на тему «Інтеграл».

Наведені *теми творчих проектів з математики* беруться за основу в процесі активізації творчої діяльності студентів, доповнюються та змінюються на власний розсуд. За вказаними темами математичних проектів ми практикували створення студентами математичних довідників, словників, збірників математичних завдань, дидактичних матеріалів та тестів з математики, презентацій, математичних змагань та ігор.

Студенти діляться на 3 групи. Кожна група отримує завдання. Наприклад: студенти *першої групи* – історики – досліджують матеріали Інтернету, довідників, енциклопедій і дізнаються, що означає поняття «порівняння чисел» та, які вчені займалися дослідженням цього питання, які зробили відкриття. Результатом цієї роботи є презентація, в якій відображено розвиток вчення про трикутник. Студенти *другої групи* – теоретики – досліджують інформацію про різні способи порівняння чисел (на підставі розташування чисел на числовому промені, логічний спосіб на підставі знання складу чисел), вивчають його властивості. Результат своєї роботи оформлюють у вигляді буклету.

Студенти *третьої групи* – дослідники, отримують завдання знайти якомога більше трансформованих задач, які передбачають кілька правильних відповідей та вправ на склад числа. Проводять опитування серед однокласників, викладачів, з питання «Де зустрічається порівняння чисел в реальному житті?» Хід та результати опитування студенти розміщують у вікі-статті. Для перевірки знань використовуємо розроблені самостійні роботи, тестові завдання, опитувальники.

На допомогу студентам радимо використовувати результати звітних конференцій та публікацій на актуальну тематику. Наприклад, матеріали звітної наукової конференції Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України [42]. Матеріали конференції розкривають теоретичні та практичні аспекти проектування і використання сучасних засобів навчання у комп'ютерно орієнтованому середовищі, зокрема, застосування хмарних технологій у навчальному процесі, висвітлюють основні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у відкритій освіті.

Проектна діяльність дає змогу поглибити математичні знання майбутніх учителів, більше дізнатися про вчених математиків, які зробили внесок у розвиток математики, усвідомити де і як застосовується математика у реальному житті. На початку виконання проекту важливо провести: діагностику навчальних потреб студентів; перевірку рівня фактичних знань з теми; перегляд презентації викладача. Під час проведення проекту є доцільним: анкетування для групування

студентів та розподілення ролей; оцінювання використання інтернет-ресурсів; спостереження за роботою груп; контроль за дотриманням вимог блогу або вікі-сайту. На завершення проекту необхідно провести оцінювання та взаємооцінювання командної роботи.

Констатуємо, що виконання творчих проектів з математики слугує підвищенню ефективності навчання математики у педагогічних коледжах, розвиває творчий потенціал студентів. Умотивованість навчальної діяльності, розуміння значення математичних знань у різних сферах життя людини, урізноманітнення методів і форм навчання математики (лекції, семінари, наукові конференції, дискусії, ігрові та інтерактивні методи, позакласні заходи тощо), комплексне використання сучасних інформаційних технологій, створює умови для активізації креативної діяльності, здобуття нових знань та розвитку творчих здібностей майбутніх учителів початкової школи.

До важливих форм роботи студентів з метою активізації їх творчої діяльності в процесі навчання математики в педагогічному коледжі відносимо:

- науково-практичні, теоретичні конференції;
- засідання круглого столу, дискусії;
- участь студентів у методичних об'єднаннях викладачів фізико-математичних дисциплін;
- творчі групи (мікрогрупи, тимчасові об'єднання студентів);
- науково-дослідницька робота студентів;
- залучення студентів до участі у майстер-класах, творчих лабораторіях в процесі навчання математики;
- виконання дослідницьких проектів;
- конкурси, творчі майстерні, дискусії на математичну тему.

Залучення студентів у процес наукової творчості відбувається також через написання ними статей до наукових збірників, пов'язаних з вивченням математики.

Розглянемо питання фіксації та вимірювання окремих складників творчої діяльності в студентів педагогічного коледжу як показників сформованості

математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. Існує ряд діагностичних методик, що дозволяють визначити рівень розвитку творчого мислення. До них відносяться тести Е. Торренса [3], Є. Тунік [145], І. Періг [104] та Дж. Гілфорда [1] на вивчення творчого мислення, складовими якого психологи визначають гнучкість, оригінальність, точність мислення. У нашому дослідженні окремих складників креативної діяльності студентів у процесі навчання математики ми використовували тест «Креативність», авторами якого є Н. Вишнякова та Р. Ткач [17]. За допомогою даного тесту нами було діагностовано наступні компоненти творчої діяльності з навчання математики: творче мислення (до складу якого ми відносимо гнучкість мислення), допитливість, оригінальність математичних ідей, інтуїція.

*Наведемо для прикладу результат діагностики творчої діяльності студентів педагогічного коледжу спеціальності «013 Початкова освіта» на першому та четвертому курсах навчання (Рис. 2.9).*

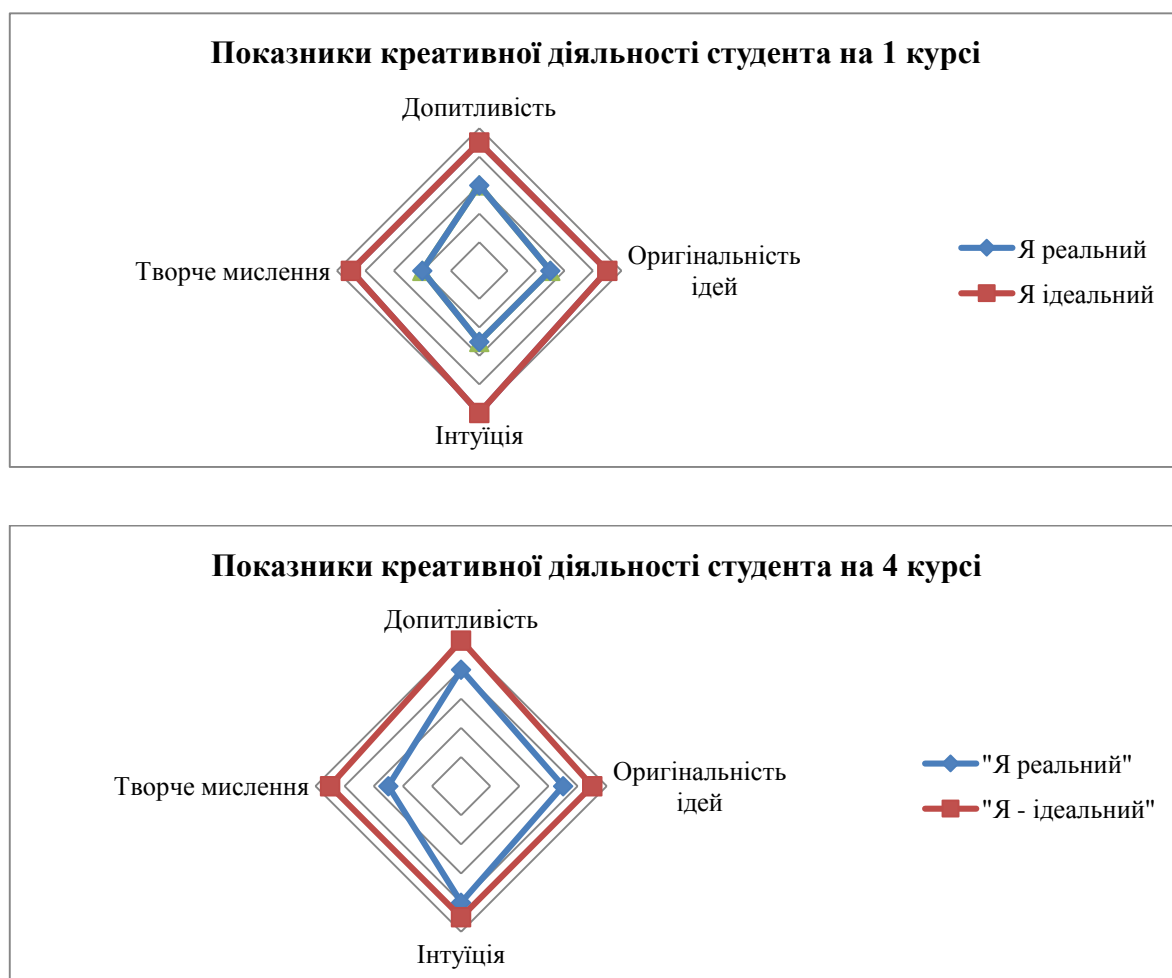


Рис. 2.9

У студентів, які взяли участь у тестуванні сформована на достатньому рівні інтуїція та допитливість у порівнянні із результатами тестування на 1 курсі навчання в педагогічному коледжі. Не дивлячись на значні зміни в показниках креативної діяльності за 4 курс навчання, бажаний рівень сформованості творчого мислення студента у процесі навчання математики не відповідає наявному. За результатами проведеного тестування та спостережень за роботою студентів на практичних заняттях з математики робимо висновки, що не завжди допитливість студентів та їх інтуїція можуть на належному рівні допомогти студенту вирішити ту чи іншу математичну задачу. Тільки при наявності всіх вище перерахованих складових креативної діяльності можна говорити про її активізацію.

Результати отримані в дослідженні, дозволяють виділити наступні прояви гнучкості мислення в студентів педагогічного коледжу: здатність до доцільного варіювання способів розв'язання задачі; легкість переходу від одного способу дії до іншого; вміння будувати зворотні зв'язки до умови задачі; вміння утримувати в пам'яті велику кількість потрібних об'єктів. Оригінальність мислення у процесі навчання математики проявляється у майбутніх учителів початкової школи через незвичні шляхи розв'язування задач. Такі студенти імпровізують в процесі пошуку розв'язання задачі. Ініціативність майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики проявляється через незалежність у висловлюванні власної думки; наполегливість та рішучість. Такі студенти постійно перебувають в пошуку ідей, з інтересом вивчають нові властивості математичних об'єктів. Допитливість виявляється в бажанні та умінні студентів здійснювати пошук нової інформації, нових математичних знань. Студенти в яких яскраво виражена допитливість завжди прагнуть задати якомога більше запитань з теми, яка їх цікавить. Окремі запитання студентів мають навіть випереджальний характер.

На допомогу викладачам та студентам педагогічних навчальних закладів нами опубліковано монографію «*Математика у творчості. Творчість у математиці*». Говорячи про творчість у математиці, ми, в першу чергу, розглядаємо новизну та оригінальність ідей при розв'язуванні математичних задач. «*Математика у творчості*» розглядається нами, як використання



математики у творчих професіях, до яких, зокрема, відносимо музику, архітектуру, літературу, поезію, живопис. Добірка цікавих фактів, запропонованих у монографії, пов'язують математику в творчості та творчість у математиці і в поєднанні із цікавими завданнями допомагають вчителям індивідуально працювати з учнями та студентами на заняттях з математики, розвивати творчість і активність, мислення і мовлення, їхню увагу, спостережливість, наполегливість і працьовитість. У монографії презентована добірка дисертацій, книг та статей за вказаною тематикою з якими можуть ознайомитись як викладачі математики, так і студенти – майбутні вчителі початкової школи.

#### **2.4. Формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології з метою розвитку математичної компетентності**

Сучасні педагогічні дослідження підтверджують, що кожний український учитель повинен бути підготовлений до ефективного використання інформаційних комп'ютерних технологій у професійній діяльності. Одне із положень, яке ми досліджуємо: для вчителів початкової школи необхідний саморозвиток з математики впродовж життя, а тому в педагогічних коледжах мають бути сформовані готовність та здатність вчителя початкової школи до самовдосконалення з математики. У цьому контексті актуальним є питання місця і ролі інформаційних технологій у математичному самовдосконаленні вчителів початкової школи. Окремі підходи до використання інформаційних технологій у навчально-виховному процесі можна знайти у бібліографічному покажчику (уклад.: Т. Мірохіна, Т. Баланюк) [48]. Самовдосконалення вчителя в процесі накопичення досвіду практичної діяльності має здійснюватися на основі критичного і вимогливого відношення педагога до себе і до своєї роботи. Постійне професійне самовдосконалення, включаючи математичне, має бути невід'ємною складовою фахової діяльності вчителя.

Систематизуючи наявні в педагогічній літературі пояснення змісту використовуваних нами понять, ми у власному дослідженні **самовдосконалення з математики майбутнього вчителя початкової школи** розуміємо як *свідому діяльність майбутнього вчителя початкової школи, спрямовану на підвищення рівня математичної компетентності, яка в свою чергу є складовою професійного саморозвитку майбутніх учителів, як процесу якісних змін майбутнього педагога, які характеризуються вдосконаленням та оновленням його математичних знань, умінь, досвіду та переконань.*

Для запуску механізму формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології у процесі самовдосконалення з математики у майбутніх учителів початкової школи необхідно створити відповідні сприятливі умови. Студент має чітко усвідомити, якого рівня математичної компетентності досягнув, чи готовий здійснювати самовдосконалення з математики через застосування сучасних інформаційних технологій. Чим глибше відбувається це усвідомлення, тим ефективнішим може бути процес професійного самовдосконалення майбутнього вчителя початкової школи з математики.

Досвідчений учитель початкової школи має відрізнитися високим рівнем математичної зрілості, готовністю до застосування набутих математичних знань та вмінь, розвиненим логічним та критичним мисленням та умінням представляти математичні дані в усній, цифровій формі, графічно або символічно. Такий вчитель має підвищену мотивацію та інтерес до навчання учнів математики, здійснює творчу діяльність у процесі навчання математики, а також відрізняється сучасними стилем роботи. Безперервне самовдосконалення з математики є однією з основних складових сформованої на високому рівні математичної компетентності вчителя початкової школи. Від правильної організації діяльності майбутнього вчителя початкової школи протягом усіх етапів математичної підготовки залежить і рівень його математичного мислення, і якість оволодіння ним математичними прийомами і методами, уміння передбачити типові математичні помилки у школярів та володіти прийомами їх попередження, тобто математична компетентність вчителя в цілому.

Самовдосконалення з математики для вчителя початкової школи важливе тим, що, слідкуючи за появою математичних новинок та змінами у програмному вивченні математики для учнів початкової школи та включаючи їх у свою діяльність вчитель таким чином здатен досягнути найвищого рівня математичної компетентності – творчого. Вчитель, маючи глибокі переконання у важливості вивчення математики, розв'язуючи логічні задачі високого рівня, зможе своїм прикладом спонукати учнів початкової школи захопитись вивченням такого предмету як математика.

*Під математичною самосвідомістю вчителя початкової школи розуміємо усвідомлення вчителем своєї ролі в математичному розвитку учнів, зокрема, розвитку мислення учнів. Усвідомлюючи свою значущість у створенні умов математичного розвитку учнів, учитель початкової школи здатен сприймати самоосвіту на математичну тематику як необхідність, як можливість піднятися на вищий щабель професійного самовдосконалення. **Самоосвіта педагога на математичну тематику** – це свідомо цілеспрямована діяльність, що пов'язана із вибором індивідуальної траєкторії оновлення й удосконалення власних математичних знань, адаптування їх до вимог педагогічної діяльності; із наявністю інтересу до тенденцій розвитку та застосувань математики.*

Вважаємо, що самоосвіта вчителя початкової школи з математики ґрунтується на небайдужості вчителя до свого майбутнього і майбутнього своїх учнів. Ефективність цієї діяльності залежатиме від розуміння вчителем значущості математичної компетентності, вмотивованості своїх дій, наявності усвідомленого прагнення до поглиблення та розширення математичних знань та умінь. К. Ушинський стверджував, що «вчитель живе доти, доки вчиться, тільки-но він перестає вчитися – у ньому вмирає вчитель».

Успішне математичне самовдосконалення може відбуватись на основі попередньої математичної підготовки педагога, а це означає, що в педагогічних коледжах має бути відповідна програма математичного розвитку студентів: визначено на якому рівні математичної компетентності перебуває студент, на

скільки він здатний до зростання, чи здатний до математичної самоосвіти та якої саме допомоги в оволодінні математичними знаннями та вміннями він потребує.

На основі наших досліджень, ми вказуємо на необхідність уваги до розвитку мислення студентів засобами математики. Рекомендуємо використовувати спеціальну добірку математичних задач для студентів педагогічних коледжів а також формувати «Методичну скарбничку» викладача педагогічного коледжу щодо математичного розвитку майбутніх учителів початкової школи. Основними завданнями самовдосконалення з математики сучасного вчителя початкової школи мають стати: усвідомлення ролі математики в житті людини, розширення математичного кругозору та розвиток математичної компетентності. Також до актуальних завдань самовдосконалення з математики вчителя початкової школи, в сучасних умовах реформування шкільної освіти, ми відносимо знання змісту математичної компоненти освіти школяра від 1 по 11 клас та розуміння змін у змісті математичної підготовки випускників школи. Математика в початковій школі є фундаментом математичної освіти і від цієї основи значно залежить міцність і якість наступної надбудови. Вчитель має прагнути до вільного орієнтування в історії виникнення та розвитку математики. На основі цього можуть виникати нові креативні способи і прийоми роботи з математичними завданнями.

Однією з найважливіших ключових компетентностей майбутніх учителів початкової школи, на думку багатьох дослідників, є інформаційна компетентність, яка полягає в здатності використовувати сучасні інформаційні технології, в тому числі засоби, в навчальній, а згодом і у професійній діяльності. Оскільки, нині бурхливо розвиваються комп'ютерні технології та активно впроваджуються в освітній процес, то ми зосередимо увагу на сучасних інформаційних технологіях та їх місці та ролі в процесі формування готовності вчителя застосовувати їх у процесі самовдосконалення з математики.

В Законі України «Про освіту» вказано, що «педагогічні та науково-педагогічні працівники зобов'язані постійно підвищувати професійний рівень, педагогічну майстерність, загальну культуру». За словами С. Лавриненка [68]

«неперервна освіта вчителя засобами веб-технологій виступає як вирішальний чинник його власного професійного розвитку». О. Ільченко, Т. Козицьката та О. Храпай [46] вважають застосування комп'ютерних технологій у самостійній роботі студентів найбільш впливовим фактором підвищення ефективності навчання та виділяють два основні напрямки: із застосуванням програмно-комп'ютерного забезпечення (підготовка презентацій, конспектів, наукових робіт); із застосуванням мережі Інтернет (взаємодія з викладачем та іншими студентами у процесі підготовки до занять або контролю; пошук необхідної інформації тощо).

Одним із завдань педагогічного коледжу є підготовка майбутнього вчителя початкової школи до вільного орієнтування у світовому інформаційному просторі, вмінні отримувати інформацію та оперувати нею відповідно до власних потреб і вимог сучасного високотехнологічного суспільства, надання знань та формування навичок щодо пошуку, обробки та зберігання інформації, використовуючи сучасні комп'ютерні технології.

На базі Вінницького гуманітарно-педагогічного коледжу ми вирішували два підходи до змісту формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології в процесі самовдосконалення з математики: уявлення про комп'ютерну грамотність як про деякі можливості комп'ютера і його роль при вивченні математики; уміння практично за допомогою комп'ютера знаходити відповіді на питання, з якими майбутній учитель початкової школи буде зустрічатись в майбутній професійній діяльності.

Потрібно також враховувати обставини, які впливають на перебіг готовності використовувати сучасні інформаційні технології в процесі самовдосконалення вчителя початкової школи з математики, до яких ми відносимо:

- **зовнішні:** професіоналізм викладача, організація самоосвітньої діяльності, цілепокладання, зміна навчальних планів, зміст навчального матеріалу з навчання математики, форми, методи і засоби самоосвітньої діяльності;

- **внутрішні:** сформованість мотиваційної сфери щодо здійснення самоосвіти на математичну тематику, пізнавальні вміння, емоційно-позитивне ставлення до самостійного учіння, інтерес до підвищення математичної компетентності, рефлексія.

Володіння базовими сервісами і технологіями мережі Інтернет дозволяє вчителю початкової школи брати участь у он-лайн конференціях, працювати з електронною поштою, з файловими архівами, створювати мультимедійні презентації, будувати графіки і діаграми у середовищі табличного процесора.

Розглянемо досвід використання сучасних інформаційних технологій на заняттях з математики викладача Вінницького гуманітарно-педагогічного коледжу С. Томчук. Більшість студентів мають вдома комп'ютер, але використовують його в основному не в навчальних цілях. С. Томчук привчає студентів використовувати комп'ютер як помічник у навчанні під час формування нових знань, пошуку потрібної інформації, використання ресурсів Інтернету, прикладного застосування вивченого матеріалу, комп'ютерного тестування, роботи з різними програмами при фаховій підготовці.

Заняття математики із застосуванням комп'ютерної техніки стають більш яскравими та насиченими. Процес організації навчання з використанням ІКТ дозволяє: візуалізувати навчальний матеріал; активізувати пізнавальну діяльність та здійснити індивідуальний підхід до процесу навчання; здійснювати перевірку знань студентів у тестовій формі; створити комфортні психологічні умови для студентів, організувати самоконтроль; забезпечити розвиток творчої активності.

С. Томчук використовує комп'ютер майже на всіх етапах процесу навчання: при поясненні нового матеріалу, закріпленні, повторенні, контролі в ролі робочого інструменту, об'єкта навчання, що співпрацює з колективом.

У процесі викладання предметів математичного циклу, викладач використовує інформаційні технології в різних формах і напрямках, які можна представити у вигляді таких основних блоків:

▲ *Друковані матеріали.* Збірники задач, довідники, таблиці, опорні конспекти, методичні розробки, роздаткові матеріали, макети, історичні довідки, тощо (Рис.2.10).

<p><b>Формули комбінаторики</b></p> <p>Добуток усіх натуральних чисел від 1 до <math>n</math> називають <math>n</math> факторіалом і позначають <math>n!</math> <math>n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n \cdot 2</math></p> <p>Будь яка впорядкована множина, яка складається з <math>n</math> елементів, називається <b>ПЕРЕСТАНОВКОЮ</b> з <math>n</math> елементів. <math>P_n = n!</math></p> <p><i>Приклад.</i> Скільки семизначних чисел можна утворити за допомогою семи різних цифр, відмінних від 0?</p> <p>Шукане число дорівнює числу перестановок з 7 різних елементів:</p> $P_7 = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 5040$	<p><b>Комбінації</b></p> <p>Із 20 робітників треба виділити 6 для роботи в цеху. Скількома способами це можливо зробити?</p> <p><b>Розв'язування.</b> Чи враховується порядок розміщення елементів? Ні.</p> <p>Отже, маємо комбінацію. <math>C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}</math></p> $C_{20}^6 = \frac{20!}{6!(20-6)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 20}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 6 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 14} = 38760$ <p><b>Відповідь:</b> 38760 способами.</p>	<p><b>Розміщення</b></p> <p>Скількома способами можна розсадити 4 учні на 25 місцях?</p> <p><b>Розв'язування.</b> 1) Чи враховується порядок розміщення елементів? Так. 2) Чи всі елементи входять до сполуки? Ні.</p> <p>Отже, маємо розміщення.</p> $A_n^m = n(n-1) \dots (n-m+1), \text{ або } A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ $A_{25}^4 = \frac{25!}{(25-4)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 25 \cdot 24 \cdot 23 \cdot 22 \cdot 21 \cdot 20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 21 \cdot 20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 303600$ <p><b>Відповідь:</b> 303600 способами.</p>
---	--	---

Рис.2.10

Викладач вважає, що не зручно всі матеріали зберігати в паперовому вигляді, бо кількість паперів перебільшить кількість папок, полиць, стелажів. Тому С. Томчук надає перевагу зберіганню інформації в електронному цифровому форматі, що займає малий простір, полегшує пошук потрібної інформації, її опрацювання і використання. Наприклад, в електронному варіанті зручно створити інформаційно-математичну базу вчителя початкової школи, так зване портфоліо.

▲ *Комп'ютерне тестування.* Тести з математики, виготовлені в відповідних тестових програмах, автоматизують трудомісткий процес тестування рівня засвоєння студентами певних тем, спонукають до активізації пізнавальної діяльності з метою отримання кращих результатів навчання.

С. Томчук виділяє ряд переваг комп'ютерного тестування в порівнянні з традиційним: швидке одержання результатів; звільнення викладача від трудомісткої роботи по перевірці тестування; індивідуалізація процесу навчання; певний психологічний комфорт студентів під час тестування; оперативність; підвищення об'єктивності оцінювання знань, і, як наслідок, позитивний стимулюючий вплив на пізнавальну діяльність студента; конфіденційність при анонімному тестуванні; тестування на комп'ютері більш цікаве у порівнянні з традиційними формами опитування, що створює позитивну мотивацію у студентів; можливість застосування технічних засобів; універсальність, виключення негативного впливу на результати тестування таких факторів як

настрій, рівень кваліфікації й інші характеристики конкретного викладача; охоплення всіх стадій процесу навчання; контроль великого обсягу матеріалу; зменшення затрати часу на 50 % в порівнянні з традиційним опитуванням.

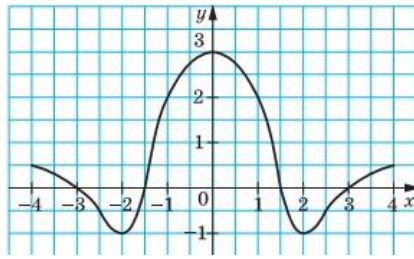
Хоча комп'ютерне тестування має ряд переваг, вкажемо певні труднощі що з цим пов'язані: використання різних конструкторів тестів потребує певних комп'ютерних знань викладача та час на його складання; деякі тести є платними; потрібно підготувати блок однотипних завдань та перевірити щоб до кожного тесту містилась правильна відповідь.

Перевагою тестування є те, що потративши час на складання одного такого тесту, викладач зможе використовувати його багаторазово при вивченні тої чи іншої теми у різних групах. Комп'ютер також дає можливість подавати запитання і варіанти відповідей у різному порядку чим забезпечує багатоваріантність тесту. Обсяг і характер завдань комп'ютерних тестів дозволяють виявити знання студентів за 5 – 10 хвилин, що для подібної роботи на дошці або в зошиті для студентів потрібно затратити не менше 15 – 20 хвилин. На одне завдання є кілька варіантів відповідей. При помилковій відповіді студента з'являється підказка: відповідне правило і приклади. При повторній помилці з'являється правильна відповідь. Послідовність помилкових дій студента супроводжується виведенням на екран коментарів. Робота закінчується висновком на екран статистичної інформації про кількість помилок і виставленої оцінки. У підсумку, викладач бачить реальні знання, а в студент немає претензій до викладача за виставлену оцінку. Студентам пропонується завдання самостійно скласти подібний тест на одну із обраних тем.

Для контролю знань крім традиційних контрольно-вимірювальних матеріалів ми використовували спеціально складені мультимедійні презентації, тести (Рис.2.11).



Користуючись графіком функції  $y=f(x)$ , визначеної на проміжку



$[-4;4]$ , заповніть пробіли

$$f(2) = \boxed{\phantom{000}}; f(-2) = \boxed{\phantom{000}}; f(-4) = \boxed{\phantom{000}};$$

Рис.2.11

Комп'ютерні презентації, здебільшою виконані в середовищі Power Point, ефективно допомагають викладачу за мінімальний час самостійно виготовити мультимедійний посібник до заняття, що унаочнює навчальний матеріал, органічно вписуються в будь – яке заняття, дає можливість провести різні форми роботи. Причому для демонстрації презентації викладачу достатньо лише одного комп'ютера та проектора, що досить зручно, якщо у аудиторії немає комп'ютерів для всіх студентів.

Мультимедійні презентації можуть бути використані на різних етапах заняття (Рис.2.12):

- При вивченні та закріпленні нового матеріалу. Матеріал, який викладається в короткій, доступній формі показаний на слайдах. Викладачеві не потрібно зтрачати час, наприклад, на побудову графіка чи побудови таблиці, а лише доповнити дії, що відбуваються на слайді, своїми коментарями.
- Для перевірки знань. Для викладача комп'ютерне тестування - це засіб якісного контролю знань.
- Для поглиблення знань як додатковий матеріал до уроків. Це можуть бути короткі історичні повідомлення із фото вчених, зразки прикладного застосування математики в різних галузях.
- Під час аналізу фронтальних самостійних робіт, забезпечує поряд з усним візуальний аналіз результатів.



Рис.2.12

Найбільшим попитом користуються мультимедійні презентації в якості ілюстративного матеріалу до занять-лекцій. Нами розроблені мультимедійні презентації з курсу математики до окремих тем геометрії, алгебри та початків аналізу.

У процесі формування готовності студентів застосовувати сучасні інформаційні технології у процесі математичного самовдосконалення, ми використовували відеозаписи відкритих уроків студентів під час проходження педагогічної практики, а також монтаж окремих частин уроків логічного і послідовного викладу навчального матеріалу з математики. В результаті відбувається економія часу на занятті, забезпечується органічне поєднання екранного матеріалу зі змістом матеріалу, що вивчається. Крім того, можливості відео фрагментів сприяють досягненню більш лаконічного, ніж лекція, викладу матеріалу та підвищує рівень продуктивності праці майбутніх учителів початкової школи. Наприклад, при вивченні розділу стереометрії «Аксиоми стереометрії та наслідки з них» та «Побудова перерізів многогранників» викладач математики використовує також відеофільми з даних тем. Це зручно тим, що викладач спочатку розповідає про основні аксиоми планіметрії, а потім демонструє фільм з можливим перериванням на паузи та коментуванням деяких деталей фільму. Одним із видів роботи з комп'ютерними технологіями – це створення електронного підручника з математики для зручного доступу студентів до його змісту. Це дає позитивний результат, оскільки студентам пропонується у структурованій доступній формі матеріал до кожного розділу математики з детальними поясненнями та прикладами розв'язання ключових задач. Студенти люблять такий вид роботи, оскільки не завжди у бібліотеці можна знайти потрібний матеріал, а тим більше вибрати із нього найбільш необхідне.

Використання інформаційних технологій в навчальному процесі сприяє оволодінню студентами уміннями вирішувати конструктивні задачі, допомагає формуванню просторової уяви, забезпечує можливість для розвитку наочно-образного мислення, стимулює творчу активність.

У цілому, виходячи із загальних засад навчання математики, ми апробували використання інформаційних технологій з метою: використання наочності на заняттях з математики; демонстрації різних фігур на площині та комбінованих фігур в просторі; контролю знань, умінь і навичок студентів; проведення інтерактивних технологій; набуття досвіду пошуку довідникової літератури; використання Інтернет ресурсів; запису і перегляду відкритих уроків студентів.

Наш аналіз набутого досвіду застосовувати сучасні інформаційні технології у навчанні майбутніх учителів початкової школи математики дозволяє зробити наступні висновки щодо готовності студентів застосовувати сучасні інформаційні технології у процесі самовдосконалення з математики:

- сприяє формуванню в майбутніх учителів вміння ефективно використовувати комп'ютерні засоби в процесі математичної самоосвіти.
- розширює обізнаність студентів про можливі джерела математичної інформації;
- надає можливість студентам вірити у свої сили при самостійному вивченні математики.

Вважаємо доцільним використовувати ППЗ, які майбутні вчителі математики зможуть застосовувати в своїй професійній діяльності. Так, під керівництвом М. Жалдака розроблено програмний комплекс (GRAN 1, GRAN 2D, GRAN 3D), який є найбільш адаптованим для використання у процесі вивчення шкільного курсу математики. GRAN 1 зручно застосовувати в процесі розв'язування задач на обчислення площ та периметрів багатокутників, об'ємів тіл обертання навколо осі  $Ox$  чи осі  $Oy$ , знаходження найбільшого та найменшого значення величини на певному проміжку. Педагогічний програмний засіб GRAN-2D належить до розряду програм динамічної геометрії [81].

Найважливішим компонентом комп'ютерної грамотності варто вважати психологічну готовність до використання інформаційних технологій, яка не просто зводиться до оволодіння елементарними уміньми і навиками, а включає сформовані мотиви і цілі діяльності майбутнього вчителя початкової школи, працюючого з цими технологіями. Правильний відбір навчального матеріалу і

його органічне поєднання зі змістом уроку та відповідним інформаційним забезпеченням – основні дидактичні умови успішної роботи вчителя початкової школи при навчанні учнів математики.

У 2013 році в Черкасах відбулась Всеукраїнська з міжнародною участю науково-практична Інтернет-конференція (січень-лютий) на тему «Досвід професійного саморозвитку педагогічного працівника на основі використання інформаційно-комунікаційних технологій та потенційних можливостей мережі Інтернет» на якій обговорювались питання створення інформаційно-комунікаційного освітнього простору післядипломної освіти для професійного саморозвитку та самовдосконалення педагогічного працівника. Піднімались питання теоретико-методологічних аспектів дистанційного навчання; використання ІКТ та мережі Інтернет в організації курсів підвищення кваліфікації, питання організації самоосвітньої діяльності вчителів у процесі розвитку їх інформаційно-комунікаційної компетентності, визначались форми й методи управління самоосвітою педагога, які можна спроектувати на математичний розвиток вчителя початкової школи, а саме:

- дослідницький характер пошуку шляхів підвищення математичної компетентності;
- практичне використання інформаційних технологій вчителем початкової школи, що дозволить випередити своїх учнів, що нині дуже важливо.
- створення інтернет-проектів з математики, та накопичення таким чином досвіду свого саморозвитку.
- використання сайтів з банком логічних задач для математичного розвитку вчителя початкової школи.

У 2016 році відбулась чергова XIII міжнародна науково-практична конференція Київ-Вінниця (16 – 18 травня) присвячена сучасним інформаційним технологіям та інноваційним методикам навчання в підготовці фахівців. В. Биков виступив із питанням про нові технологічні тенденції в ІКТ – сфері: мобільність; хмари; нові додатки; Інтернет; великі дані (сховища). Було наведено переваги використання хмарних технологій: інтеграція (безпечна передача даних),

автоматизація, клієнтоорієнтованість та основні особливості використання (гнучкість, зростання і скорочення без обмеження, найкоротші строки запуску, без вкладання капіталу, оплата тільки за спожиті послуги). Дослідник підняв проблему формування ІКТ ландшафту відкритої освіти як всебічного розвитку особистості відповідно до індивідуальних потреб, що досягається через Всеукраїнські проекти «Хмарні сервіси в освіті 2014 – 2017 р.», формування хмарно-орієнтованого навчально-наукового середовища. А. Гуржій виступив із питанням «Електронні освітні ресурси як суспільне явище» де поставив на розгляд питання провадження інформаційно-комунікаційних технологій як імперативу сучасного розвитку освіти і педагогічної науки.

Міжнародне суспільство інформатизації освіти (ISTE National Educational Technology Standards for Teacher) має на меті інтегрувати інформаційні технології у навчальні програми; для оцінки результатів навчання та підвищення рівня професійної компетентності. Стандарти ISTE працюють разом, щоб підтримати педагогів, студентів та керівників з чіткими керівними вказівками для навичок і знань, необхідних для переходу від моделі до праці. Вони забезпечують основу для переосмислення освіти, адаптацію і підготовки студентів до більш глобальної економіки. ISTE оновлює окремі стандарти в наборі кожні сім-десять років, щоб гарантувати, що вони зберігають свою актуальність і продовжують готувати студентів до майбутнього, а також дозволяє школам впроваджувати і показувати вплив на процес навчання.

У Великій Британії, в контексті оцінювання ІК-компетентностей учителів, розроблений спеціальний проект «Talent» (<http://ecs.lewisham.gov.uk/talent/pricor/ictcomps.html>) з їх розвитку. Цей проект створений для оцінки як власної професійної компетентності у застосуванні ІКТ вчителем. Проект включає шість модулів за такими темами: навіщо використовувати ІКТ; використання загальних ресурсів ІКТ; використання конкретних ресурсів ІКТ для використання у конкретному предметі; планування та управління використанням ІКТ; навчання та оцінка ефективності використання ІКТ; оцінка впливу ІКТ та планування майбутнього розвитку [82].

А. Крижановський [62] виділяє низку веб-технологій, що використовуються в Україні: веб-форуми, дистанційне навчання, Інтернет-радіо, Інтернет-телебачення, IP-телефонія, веб-чати. Дослідник підкреслює, що ефективність роботи веб-технологій збільшується не лише за рахунок простого підсумовування індивідуального внеску зростаючого числа «підсистем», але й за рахунок прискорення обміну відомостями, необхідними для вирішення задач, а також за рахунок гармонійного поєднання людей, які володіють різним стилем розумової діяльності.

Вважаємо, що умови, сприятливі для формування готовності самовдосконалення вчителя початкової школи з математики не повинні обмежуватись тільки роботою над журналами, періодикою з математики та черговою атестацією вчителя. Значну роль для підвищення рівня математичної компетентності вчителя початкової школи відіграє можливість дистанційного навчання, що дозволяє вдало поєднувати самовдосконалення з математики з професійною діяльністю. Вважаємо, що ІКТ в сучасному суспільстві є зручним інструментарієм, який дає вчителям початкової школи можливість розвивати свої здібності і навички з математики та сприяє формуванню їх математичної компетентності в цілому через: забезпечення спілкування усіх учасників навчальної системи через чати, телеконференції, вебінари та безперервне консультування, інформування, оновлення навчальних матеріалів, навчання та підтримку вчителів початкової школи на усіх етапах їхнього саморозвитку.

Практичне застосування та поширення досвіду роботи з математики початкової школи в мережі Інтернет за допомогою створення блогу дає змогу вчителю початкової школи систематизувати актуальні розділи математики та засоби їх вивчення та сформуванню свій позитивний імідж. Підвищення математичної компетентності стає можливим через: свободу інформаційного обміну інформацією та інформаційних ресурсів, спілкування з іншими учителями початкової школи стосовно впровадження нових математичних методів і прийомів, більш ефективне використання вчителем власного часу.

Важливим для підвищення математичної компетентності вчителя початкової школи з математики є вміння застосовувати поширене програмне забезпечення спеціального призначення для розв'язування математичних задач підготовки відповідних електронних матеріалів (наприклад, MatCad, MatLab, Mathematica, GRAN, LaTeX, MathType, Statistica); створення віртуальних тренажерів із подальшими рекомендаціями щодо їх використання. Але не кожен вчитель може дозволити придбати відповідні електронні матеріали.

Інформаційні комп'ютерні технології, при умові їх грамотного використання, розкривають широкі можливості для істотної інтенсифікації процесу саморозвитку вчителя початкової школи з математики, надаючи навчально-пізнавальній діяльності вчителя творчого, дослідницького спрямування. Якість подальшого розвитку математичної компетентності вчителя залежить від багатьох чинників, серед яких усвідомлення вчителем місця й ролі сучасних комп'ютерних технологій навчання.

Основною задачею математичного саморозвитку є поглиблення та розширення математичних знань з метою поширення і удосконалення методів навчання математики. Вчителі початкових класів створюючи план самоосвіти виділяють завдання типу: відвідувати уроки колег та прийняти участь в обміні досвідом; впроваджувати новітні технології, інновації в навчальну діяльність, якість і ефективність процесу навчання за рахунок реалізації творчих здібностей учнів; вивчити літературу про форми, методи і технології, що сприяють розвиткові пізнавальних інтересів учня; проводити самоаналіз і самооцінку власних уроків; ознайомитися з передовим педагогічним досвідом провідних педагогів і впроваджувати його в своїй діяльності.

Проаналізувавши існуючі плани самоосвіти вчителів початкової школи міста Вінниці, бачимо, що в цих планах чітко не вказано про самовдосконалення вчителя з математики. Тому, на допомогу студентам педагогічних коледжів та університетів та вчителям початкової школи нами створено методичні рекомендації стосовно здійснення самоосвіти на математичну тематику вчителя початкової школи як складової процесу розвитку його математичної

компетентності. У даній методичній розробці наводяться принципи самоосвітньої діяльності вчителя початкової школи та технологія організації самоосвіти з математики. Методичні рекомендації містять орієнтований план самоосвіти вчителя початкової школи з математики, в якому запропоновані значна кількість освітніх порталів, які спеціалізуються на проведенні дистанційних курсів підвищення кваліфікації для працівників навчальних установ, в тому числі з підвищення математичної компетентності та поради щодо здійснення самоосвітньої діяльності з підвищення математичної компетентності. Особливу увагу приділено застосуванню комп'ютерної техніки в процесі самоосвіти вчителя початкової школи на математичну тематику.

Отже, користуючись Інтернет-ресурсами, вчитель початкової школи зможе отримати доступ до потрібної для себе інформації з математики та слідкувати за останніми новинками з математики, брати участь у онлайн-конференціях, слідкувати за впровадженням математичних проектів у різних країнах світу, розширити своє коло спілкування з іншими вчителями такого ж напрямку роботи. Вчитель зможе обговорювати проблеми математичного характеру та отримувати поради або консультації у більш досвідчених вчителів-новаторів, користуватись електронними бібліотеками та систематизувати свої матеріали та доробки з математики у вигляді блогу вчителя початкової школи чи розміщувати інформацію на сайті навчального закладу і як наслідок – здійснювати саморозвиток з математики.

В планах самоосвіти вчителів початкової школи важливо:

- слідкувати за змінами у змісті математичної підготовки та мати знання змісту математичної компоненти освіти школяра від 1 до 11 класу;
- цікавитись історією математики та математичними новинками;
- внести в зміст математичного саморозвитку спеціальну систему логічних завдань з математики;
- використовувати інноваційні засоби керування пошуковою діяльністю щодо математичного самовдосконалення;
- користуватись сторінкою «Вернісаж педагогічного досвіду»;



- використовувати при розробці уроків з математики елементи STEM. Український проект «Якість освіти» Web-STEM-школа-2017.

- бути підписаним на фахові видання пов'язані з навчанням математики в початковій школі.

- ознайомлюватись із новинами різних конкурсів на математичну тематику та брати у них участь, наприклад, Всеукраїнський міжнародний математичний конкурс «Кенгуру», або міжнародний турнір з розв'язування логічних задач;

- створювати електронну бібліотеку актуальних матеріалів до кожного уроку математики;

- поглиблено вивчати програмні математичні комплекси (GRAN 1, GRAN 2D, GRAN 3D тощо);

- створити власний блог чи сайт на математичну тематику.

Наші експериментальні дослідження свідчать, що спочатку студенти досить вузько бачать, наприклад, можливості комп'ютерних засобів на уроках математики, в основному, все зводиться до проектування текстів та малюнків на екран. Згодом, вражені дослідженими можливостями прикладного програмного забезпечення з математики, переглянутими кращими зразками розробок уроків математики, майбутні учителі усвідомлюють місце і роль сучасних засобів навчання для подолання багатьох проблем, що стосуються підвищення власної математичної компетентності. Маємо переконання, що усі аудиторії педагогічного коледжу мають бути обладнані найсучаснішими засобами навчання. Викладачі математики нині змушені переосмислити технології ведення лекцій, практичних, лабораторних занять для майбутніх учителів початкової школи. Майбутній учитель початкової школи має в педагогічному коледжі не просто отримати знання про можливості сучасних технологій навчання, він має формуватись у технологічно розвиненому середовищі як сучасний фахівець здатний до подальшого самовдосконалення, зокрема й математичного.

## Висновки до другого розділу

Процес підвищення якості математичної підготовки майбутніх учителів початкової школи ми розуміємо як систему способів, прийомів та засобів, послідовне виконання яких забезпечує ефективність формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

На основі факторного аналізу сукупності основних чинників, які впливають на процес формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи, нами виокремлено педагогічні умови формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи: урізноманітнення методів та засобів підвищення мотивації та інтересу студентів педагогічних коледжів до навчання математики; використання прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь; активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики; формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології у процесі самовдосконалення з математики.

Удосконалення викладачами математики педагогічного коледжу різних методів, прийомів і засобів навчання математики призводить до переосмислення студентами місця і ролі математики в суспільстві, що розвивається. У процесі навчання математики майбутніх учителів початкової школи основна увага має приділятися не лише засвоєнню математичних знань та вмінь, а й виробленню навичок застосовувати їх до розв'язування практичних і прикладних задач, оволодінню математичними методами, моделями.

Основними напрямками активізації творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики є: розгляд різних способів розв'язування математичних задач; систематичне тренування у розв'язуванні логічних задач; розробка і реалізація творчих проектів з математики; використання в навчанні математики обґрунтованого набору прийомів, які стимулюють активізацію творчої діяльності майбутніх учителів. На основі наших досліджень, ми вказуємо на необхідність уваги до логічного розвитку студентів засобами математики. Рекомендуємо використовувати спеціальну добірку

логічних математичних задач для студентів педагогічних коледжів а також формувати «*Методичну скарбничку*» викладача педагогічного коледжу щодо математичного розвитку майбутніх учителів початкової школи. Рекомендуємо також здійснювати підготовку стосовно складання планів самоосвіти вчителів початкової школи із використанням сучасних інформаційних технологій в яку вкладаємо ідею математичного самовдосконалення.

До основних сучасних засобів формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи відносимо: ресурси мережі Інтернет, електронні підручники, педагогічні програмні засоби, професійне мовлення, навчальні ситуації та моделювання; мультимедійні проектори, інтерактивні дошки, використання власного сайту з математики.

Основні ідеї другого розділу висвітлені в працях автора [133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142].

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Guilford J.P. New frontiers of testing in the discovery and development of human talent / J. P. Guilford // Seventh Annual Western Regional Conference on Testing Problems. – Los Angeles, 1958.
2. TIMSS 2007. Частина 2. Результати дослідження у порівнянні з іншими країнами. — К.: Видавнича група BHV, 2010. — 360 с.
3. Torrance E. P. The Search for Satori and Creativity. – Buffalo N.Y. : Creative Education Foundation, 1979.
4. Акімова О. В. Теоретико-методичні засади формування творчого мислення майбутнього вчителя в умовах університетської освіти : монографія / О. В. Акімова. – Вінниця : Вид. Балюк І.Б., 2007. - 351 с.
5. Алієва Т. О. Мотивація навчальної діяльності студентів як основа якості підготовки вчителів математики в умовах Болонського процесу / Т. О. Алієва // Наука і освіта. – 2008. – № 1/2. – С. 9-14.
6. Амонашвили Ш. А. Личностно-гуманная основа педагогического процесса. – Минск : Изд-во Университетское, 1990. – 340с.
7. Антонова О. Є. Професійне самовдосконалення майбутнього вчителя шляхом розвитку його здібностей та обдарувань // Нові технології навчання: Наук.-метод, зб./ Інститут інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки. – Київ-Вінниця, 2014. –Вип. 81. – С. 8-13.
8. Бакланова М. Л. Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів коледжів у процесі навчання математичних дисциплін: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / М. Л. Бакланова; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2009. – 20 с.
9. Баклицький І. О. Психологічні особливості навчальної мотивації студентів. / І.О Баклицький // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія психологічна: збірник. /Львівський держ. ун-т внутр. справ. – Львів, 2008. – Вип. 2. – С. 16-27.

10. Бибрих Р. Р. Особенности мотивации и целеобразования в учебной деятельности студентов младших курсов / Р. Р. Бибрих, И. А. Васильева // Вестник МГУ. Серия 14. Психология. – 1987. – №2. – С. 312.

11. Богатирьова І. М. Запитання на уроках математики та їх класифікація. – Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики: до 70-річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики», 11-13 травня – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. – С. 33 – 35.

12. Божович Л. И. Проблемы развития мотивационной сферы ребенка // Изучение мотивации поведения детей и подростков / Под ред. Л. И. Божович, Л. В. Благонадежиной. – М., 1972. – С. 7 – 44.

13. Бурда М. І. Математика 10 – 11: пробн. навч. посібник для учнів шк., ліцеїв та гімназій гуманіт. профілю / М. І. Бурда, О. С. Дубинчук, Ю. І. Малюваний. – Київ : Освіта, 1997. – 223 с.

14. Вайніленко Т. В. Сутність та зміст професійно-педагогічного самовдосконалення / Т. В. Вайніленко // Науковий вісник Чернівецького університету : зб. наук. пр. – Чернівці : Рута, 2005. – Вип. 278. – С. 13-20.

15. Варущик Н. П. Евристична складова математичної діяльності старшокласників в процесі навчання елементам математичного аналізу / Н. П. Варущик // Дидактика математики: пробл. і дослідж. : зб. наук. пр. – 2009. – Вип. 32. – С. 41 – 44.

16. Великий тлумачний словник української мови / Укладач і головн. ред. В. Т. Бусел. – Київ, Ірпінь: ВТФ «Перун», 2001. – 1440с.

17. Вишнякова Н. Ф., Ткач Р. В. Тест «Креативність» // Обдарована дитина. – 1998. – № 5-6. – С.44 – 49.

18. Вікіпедія: вільна енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Головна\\_сторінка](https://uk.wikipedia.org/wiki/Головна_сторінка)

19. Вітюк В. Професійний розвиток та саморозвиток сучасного педагога / В. Вітюк // Пед. пошук. – 2008. - № 1. – С. 13 – 15.

20. Власенко К. В. Формування прийомів евристичної діяльності учнів на

уроках геометрії в класах з поглибленим вивченням математики: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / К.В. Власенко ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2004. – 19 с.

21. Воєвода А. Л. Формування фахової компетентності майбутніх учителів математики засобами розвитку пізнавальної активності: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. Л. Воєвода ; Вінницький держ. педагогічний ун-т ім. Михайла Коцюбинського. – Вінниця, 2009. – 20 с.

22. Вороніна Л. Ефективні прийоми навчання. – English. – 06. 2007. – № 23–24, С. 3 – 4.

23. Гергуль С. М. Проблема самоосвіти вчителя у педагогічній спадщині В. О. Сухомлинського : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / С. М. Гергуль; НАПН України, Ін-т педагогіки. – Київ, 2014. – 22 с.

24. Глузман Н. А. Формування узагальнених прийомів розумової діяльності в майбутніх вчителів початкових класів у процесі вивчення дисциплін математичного циклу: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2003. – 20 с.

25. Гончарова І. В. Про спеціальні методи евристичного навчання на евристичних факультативах з математики / І. В. Гончарова, Ю. В. Пустова // Дидактика математики: проблеми і дослідж. : зб. наук. пр. – 2014. – Вип. 41. – С. 105 – 110.

26. Гордійчук Г. Б. Педагогічні умови забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх школах та професійно-технічних училищах: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Г. Б. Гордійчук; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. – Вінниця, 2006. – 20 с.

27. Гриненко І. В. Педагогічні умови розвитку креативності майбутніх учителів гуманітарного профілю у процесі фахової підготовки: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / І. В. Гриненко ; Терноп. нац. пед. ун-т ім. В.Гнатюка. – Тернопіль, 2008. – 20 с.

28. Грицик Т. А. Диференційовані способи мотивації у навчанні математики / Т. А. Грицик // Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і

перспективи : III всеукр. наук.-практ. конф., 8-9 квіт. 2008 р. : тези доп. – Полтава, 2008. – С. 100 – 101.

29. Гуревич Р. С. Інтеграція сучасної науки і деякі проблеми змісту освіти у вищій педагогічній школі / Р. С. Гуревич // Вища освіта в Україні : реалії, тенденції, перспективи розвитку: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 17-18 квітня Ч. 3 : Гуманізація вищої освіти як засіб гуманізації; Ч. 4 : Інноваційні технології в навчально-виховному процесі вузу. Київ. 1996. – С. 95 – 97.

30. Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття). – К. : Райдуга, 1994. – 61с.

31. Досвід професійного саморозвитку педагогічного працівника на основі використання інформаційно-комунікаційних технологій та потенційних можливостей мережі Інтернет: Матеріали Всеукраїнської з міжнародною участю науково-практичної Інтернет конференції – Черкаси: Вид-во ОПОПП, 2013. – 194 с.

32. Дубасенюк О. А. Креативний підхід до професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів / О. А. Дубасенюк // Креативна педагогіка. – 2011. – № 4. – С. 23-28.

33. Дунаєва О. М. Формування педагогічної креативності майбутніх учителів у процесі професійної підготовки: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / О.М. Дунаєва ; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. — Вінниця, 2008. – 20 с.

34. Дунаєва О. М. Педагогічно-креативне середовище як підґрунтя для створення педагогічних умов формування педагогічної креативності майбутніх учителів // Харківський національний університет імені В.М. Каразіна Випуск XVII. – Харків.: Видавництво «Основа» ХНУ, 2006. – С. 268 – 276.

35. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; гол. ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

36. Житеньова Н. В. Сутність візуалізації в навчальному процесі. [Електронний ресурс]. – Режимдоступу: <http://journals.uran.ua/index.php/2307-4507/article/viewFile/31532/28171>

37. Жук І. В. Впровадження компетентнісного підходу у навчанні математики через оновлення змісту освіти. – Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики: до 70-річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики», 11 – 13 травня – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. – С. 43 – 44.

38. Задания PISA по математике. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://4ege.ru/materials\\_podgotovka/51665-zadaniya-pisa-po-matematike.html](http://4ege.ru/materials_podgotovka/51665-zadaniya-pisa-po-matematike.html)

39. Занюк С. С. Психологія мотивації / С. С. Занюк. – Київ : Эльга-Н; Ника-Центр, 2002. – 502 с.

40. Запорожченко Т. П. Формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів засобами інноваційних технологій: дисертація канд. пед. наук: 13.00.04 / Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т. Г. Шевченка. – Чернігів, – 2017. – 20 с.

41. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч. І. Допрофільна підготовка: Факультативи та курси за вибором / Упоряд. Н. С. Прокопенко, О. П. Вашуленко, О. В. Єргіна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2011. – 320 с.

42. Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Матеріали наукової конференції. – Київ: ІТЗН НАПН України, 2016. – 228 с

43. Ильин Е. П. Психология творчества, креативности, одаренности / Е. П. Ильин. – СПб.: Питер, 2010. – 496 с.

44. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. / Е. П. Ильин. – СПб.: Питер, 2011. – 512 с.

45. Ильясов И. И. Система эвристических приёмов решения задач / И. И. Ильясов – М.: Издательство Российского открытого университета, 1992. – 139 с.

46. Ільченко О. І. Новітні інформаційні технології – запорука створення якісного педагогічного продукту / О. І. Ільченко, Т. В. Козицька, О. В. Храпай. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/a/hrapay>.



com/elena/moi-publikacii/novitini.

47. Інновації у вищій освіті: проблеми, досвід, перспективи : монографія / за ред. П. Ю. Сауха. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2011.– 444 с.

48. Інформаційні технології в навчально-виховному процесі: бібліографічний покажчик / уклад.: Т. В. Мірохіна, Т. М. Баланюк ; відп. за вип. В. С. Білоус. – Вінниця, 2013. – 92 с.

49. Калмыкова Л. А. Психолінгвистические особенности мотивации речевой деятельности у детей старшего дошкольного возраста / Л. А. Калмыкова // Актуальные проблемы речевого и лингвистического развития детей дошкольного и младшего школьного возраста: материалы Международной научно-практической конференции (Орел, октябрь 2009 г.) – Орел: Изд-во ОГУ, 2009. – С. 123–125.

50. Карапузова Н. Д. Посилення позитивної мотивації майбутніх учителів до опанування методики навчання математики в початковій школі. – Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки» №34(327). – Черкаси. – С. 54 – 60.

51. Кічук Н. В. Формування творчої особистості вчителя у процесі вузівської професійної підготовки: дис. ...докт. пед. наук: 13.00.01 / Н. В. Кічук. – НДІ педагогіки України. – Київ, 1993. – 31 с .

52. Клочко В. І. Формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей : монографія / В. І. Клочко, А. А. Коломієць. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 188 с.

53. Коваль Л. В. Професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи: технологічна складова : монографія / Л. В. Коваль. – Донецьк : Юго-Восток, 2009. – 375 с.

54. Ковальчук М. Б. Комп'ютерно-орієнтована методика узагальнення і систематизації знань та вмінь в процесі навчання учнів геометрії: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / М.Б. Ковальчук ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. - Київ, 2005. – 20 с.

55. Ковальчук Н. П. Роль професійного самовдосконалення особистості студентської молоді педагогічного коледжу / Н. П. Ковальчук. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.rusnauka.com/ PNR\\_2006/ Pedagogica /6\\_koval\\_chuk%20n.p.,.doc.htm](http://www.rusnauka.com/ PNR_2006/ Pedagogica /6_koval_chuk%20n.p.,.doc.htm)

56. Коломієць А. М. Сучасні методи активізації пізнавальної діяльності учнів і студентів при вивченні математики. – Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 43 / редкол. – Київ-Вінниця, – 2015. – С. 45 – 49.

57. Копеина Н. С. Мотивация учебной деятельности: Вопросы практической психодиагностики и психологического консультирования в вузе. – Л., 1984.

58. Корнійчук О. Е. Новітні методи і прийоми навчання математичного моделювання та дослідження організації виробництва / О. Е. Корнійчук // Освіта та педагогічна наука. – 2012. – № 3. – С. 54 – 61.

59. Корнійчук О. Е. Мотивація в системі навчання математичних дисциплін. – Витоки педагогічної майстерності. – Випуск 10. 2012.– С. 144 – 148.

60. Кочарян О. С. Структура мотивації навчальної діяльності студентів [Текст]: навч. посіб. / О. С. Кочарян, Є. В. Фролова, В. М. Павленко. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського Харк. авіац. ін.-т, 2011. – 40 с.

61. Красвітіна О. В. Мотивація навчання студентів як психолого-педагогічна проблема / О. В. Красвітіна // Актуальні проблеми сучасної науки та наукових досліджень: зб. наук. пр. – 2013. – Вип. 2. – С. 248 – 252.

62. Крижановський А. І. Веб-технології як чинник інноваційного прогресу підготовки майбутніх учителів початкової школи. – Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 43 / Редкол. Київ-Вінниця: Планер, 2015. – С. 348 – 354.

63. Крилаті вислови про математику – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mmf.lnu.edu.ua/bl/20140430v0>

64. Кубрак С. В. Педагогічні умови професійного саморозвитку майбутнього вчителя філологічного профілю засобами інформаційних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.04 / С. В. Кубрак. – Вид-во: Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2012. – 20 с.

65. Кудлай А. Б. Активізація логічного мислення учнів на уроках математики. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://scholar.google.com.ua/scholar?hl=ru&as\\_sdt=0%2C5&q=a+кудлай+логічна+задача&oq=](https://scholar.google.com.ua/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=a+кудлай+логічна+задача&oq=)

66. Кузема Т. Б. Обучение поиска решения задач / Т. Б. Кузема, А. М. Петров, О. Д. Пташный, Н. А. Чеканов, А. И. Кириченко // Дидактика математики: пробл. і дослідж.: зб. наук. пр. – 2006. – Вип. 25. – С. 233 – 238.

67. Кучерук О. Я. Особливості мотивації навчальної діяльності студентів напряму «Прикладна математика». – Педагогічний дискурс, випуск 7, 2010. – С. 138 – 142.

68. Лавриненко С. Л. Психологічні умови розвитку професіоналізму вчителів гімназії : автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / С. Л. Лавриненко; НАПН України, Ін-т психології ім. Г. С. Костюка . - Київ, 2012. – 20 с.

69. Левчук З. С. Формирование готовности к профессиональному творчеству у студентов педвуза : автореф. дис... канд. пед. наук / З. С. Левчук . – Минск, 1992. – 19 с.

70. Лист Міністерства освіти і науки України від 31.07.2008 р. № 1/9-484 «Щодо нормативно - методичного забезпечення розроблення галузевих стандартів вищої освіти» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/821>

71. Личность : внутренний мир и самореализация: идеи, концепции, взгляды / сост. Ю. Н. Кулюткин, Г. С. Сухобская. – СПб., 1996. – 175 с.

72. Лодатко Є. О. Теорія і практика розвитку математичної культури вчителя початкових класів: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04, 13.00.02 / Є. О. Лодатко; Слов'ян. держ. пед. ун-т. – Слов'янськ, 2011. – 565 с.

73. Лузан П. Г. Щоб у кожного студента була мотивація до навчання. Про шляхи її формування / П. Г. Лузан, І. В. Зайцева // Педагогічка толерантності. – 2000. – №1. – С. 100 – 105.

74. Маркова А.К., Матис Т.А. Формирование мотивации учения. – М., 1990.

75. Матяш О. І. Пізнавальна самостійність студентів як передумова розвитку фахових компетентностей / О. І. Матяш, Л. Й. Наконечна // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.– №1 (11). – Суми: Сум. ДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011. – С. 429 – 436.

76. Матяш О. І. Використання прийому аналогій у навчанні стереометрії у старшій школі / О. І. Матяш, М. В. Савченко. – Вінниця. – 2013. – 41 с.

77. Матяш О. І. До питання вивчення елементів логіки в шкільному курсі математики / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко // Всеукраїнська науково-практична конференція : тези доповідей. – Дрогобич, 2000. – С. 34 – 36.

78. Матяш О. І. До питання впровадження нових інформаційних технологій в процес навчання математики в школі / О. І. Матяш // Тези міжнародної конференції присвяченої 200-річчю Остроградського. – Полтава, 2001. – С. 76-78.

79. Матяш О. І. Прищеплення смаку до навчання – один із шляхів підвищення якості математичної освіти / О. І. Матяш // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Вінниця: 2012. – С. 158-160.

80. Матяш О. І. Розвиток пізнавальної активності студентів в умовах використання комп'ютерних засобів навчання / О. І. Матяш, А. Л. Воевода // Зб. наук. пр.. Уманський держ. педуніверситет ім. П.Тичини. Спеціальний випуск – К.: Міленіум . – 2005. – С. 97-102.

81. Матяш О. І. Формування інформаційної компетентності майбутніх учителів у процесі методичної підготовки / О. І. Матяш, А. В. Терепа // Вісник Черкаського університету Серія Педагогічні науки №17 (350). 2015. – С. 134-139.

82. Матяш О. І. Мотивація пізнавальної діяльності при особистісно орієнтованому навчанні студентів математики / О. І. Матяш, Л. П. Гусак //

Науковий вісник Ужгородського Національного університету. Серія « Педагогіка. Соціальна робота», 2004. – № 7. – С.62 – 65.

83. Мильман В.Э. Внутренняя и внешняя мотивация учебной деятельности / В.Э. Мильман // Вопросы психологии. – М.: Издательство «Педагогика», 1987. – № 5. – С. 129 – 138.

84. Михайличенко В. Є. Роль мотивації навчально-пізнавальної діяльності у формуванні професійної спрямованості студентів / В. Є. Михайличенко, В. В. Полянська // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. / Класич. приват. ун-т. – Запоріжжя, 2011. – Вип.17 (70). – С. 320–327.

85. Міхеєва Л.В. Формування мотивації вивчення педагогічних дисциплін майбутніми вчителями праці і професійного навчання: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Л.В. Міхеєва ; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М.Коцюбинського. – Вінниця, 2005. – 20 с.

86. Моляко В. О. Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати досліджень : монографія / В. О. Моляко, О. Л. Музика // [за ред. В. О. Моляко, О. Л. Музики]. – Житомир : Рута, 2006. – 320 с

87. Морзе Н. В. Метод навчальних проєктів / Н. В. Морзе [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://www.visnyk.iatp.org.ua/>.

88. Морозов А. В. Формирование креативности преподавателя высшей школы в системе непрерывного образования: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Морозов А. В. – М., 2004. – 445 с.

89. Наконечна Л. Й. Розвиток пізнавальної самостійності майбутніх учителів математики у процесі вивчення фахових дисциплін: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Л. Й. Наконечна ; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. – Вінниця, 2010. – 20 с.

90. Ніколайчук Н. М. Педагогічні засади формування професійної мотивації у майбутніх учителів математики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 / Н. М. Ніколайчук. – Тернопіль, 2013. – 24 с.

91. Нова українська школа: порадник для вчителя / Під заг. ред. Бібік Н. М.

– Київ: Видавничий дім «Плеяди», 2017. – 206 с.

92. Новий тлумачний словник української мови [уклад. В. Яременко, О.Сліпушко]. – Київ: Аконіт, Т. 4. – 2000. – 941 с.

93. Овчаров С. М. Індивідуально-диференційована система професійного навчання майбутніх учителів інформатики : монографія / С. М. Овчаров. – Полтава : АСМІ, 2010. – 120 с.

94. Олефіренко Н. В. Особливості підготовки сучасного вчителя початкової школи Наукові записки. Серія: Педагогічні науки: [зб. наук. праць.] — Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Вінниченка,. – Вип. 141, 2015. – С. 200 – 207.

95. Олефіренко Н. В. Сучасний інструментарій творчості вчителя /Н.В.Олефіренко //Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія 16. Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики: [зб. наук. праць].– Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – Вип. 21(31). – С.225–229.

96. Орлов Ю. М. Мотивация поведения / Ю. М. Орлов. – М.: Импринт-Гольфстрим, 1996. – 192 с.

97. Основи початкового курсу математики. Навчально-методичний посібник / Укл. Л. М. Голець, О. О. Кислякова, І. А. Ляшенко, О. Г. Онуфрієнко – Запоріжжя, 2010. – 165 с.

98. Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України : метод. рекомендації / [В. Ю. Биков, О. В. Білоус, Ю. М. Богачков та ін.]; за заг. ред. В. Ю. Бикова, О. М. Спіріна, О. В. Овчарук.– Київ : Атіка, 2010. – 88 с.

99. Остапчук О. Професійний саморозвиток і самопроекування в системі педагогічної освіти / О. Остапчук // Шлях освіти. – 2007. – № 4. – С. 13 – 18.

100.Павленко Н. О. Підготовка майбутнього вчителя початкових класів до використання інтерактивних педагогічних технологій: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н.О. Павленко ; АПН України, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих. – К., 2008. – 21 с.

101.Павлова Н. С. Формування прийомів розумової діяльності в учнів 7 – 9 класів у процесі навчання інформатики: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Н.С. Павлова ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 19 с.

102.Педагогічна практика : навчально-методичний посібник / уклад. А. В. Іванченко, О. А. Дубасенюк, А. А. Сбруєва, О. Є. Антонова. – Житомир : Житомир. держ. ун-т, 2005. – 126 с.

103.Первун О. Є. Пошуково-дослідницькі задачі як засіб розвитку математичних здібностей учнів класів з поглибленим вивченням математики: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / О.Є. Первун ; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2009. – 20 с.

104.Періг І. М. Тренінгова методика розвитку творчості студентів природничо-наукових спеціальностей // Практична психологія та соціальна робота. – 2006. – №10. – С.45-51.

105.Петриченко Л. О. Підготовка майбутнього вчителя початкової школи до інноваційної діяльності в позааудиторній роботі: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Л. О. Петриченко ; Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. В.Винниченка. — Кіровоград, 2007. – 20 с.

106.Петрук В. А. Мотиваційна складова професійних умінь майбутніх випускників навчальних закладів / В. А. Петрук ; Психолого-педагогічні основи впровадження сучасних інформаційних технологій та інноваційних методик навчання і виховання студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. – № 26. – 2010. – С. 417 – 421.

107.Пискун О. М. Дидактичні засади художньо-конструкторської підготовки майбутнього вчителя трудового навчання: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / О.М. Пискун ; Черніг. держ. пед. ун-т ім. Т.Г.Шевченка. – Чернігів, 2009. – 20 с.

108.Поляков А. О. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності студентів / А.О. Поляков // Освітнянські обрії: реалії та перспективи : зб. наук. пр. / Нац. пед. ун-т імені М.П.Драгоманова. – Київ, 2007. – № 1. – С.146-149.

109.Поляков А. О. Педагогічні умови мотивації професійного зростання студентів педагогічних університетів у процесі неперервної освіти: автореф. дис... канд. проф. освіти: 13.00.04 / А. О. Поляков ; Харк. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Х., 2008. – 20 с.

110.Приходовский М. А. Комплекс стимулов для улучшения работы студентов в течении семестра / М. А. Приходовский // Высшее образование в России : Научно-педагогический журнал. – 2013. - №11. – С. 146 – 148.

111.Пуанкаре А. О науке (под ред. Л.С. Понтрягина). – М., Наука, 1989. – стр. 399 – 414.

112.Пуханова Л.С. Психолого-педагогічні передумови навчання математики // Інновації і якість вищої освіти: наук.-метод. конф., 22 – 24 берез. 2008 р.: тези доп. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2005. – С. 453 – 455.

113.Рахматуллина Ф. М. Мотивационная основа учебной деятельности и познавательной активности личности: Психологическая служба в вузе. – Казань, 1981.

114.Реан А. А., Андреева Т. В., Киреева П. П., Москвичева П. Л. О ценностно-мотивационной сфере студентов-универсантов // Ананьевские чтения-99: Тезисы научно-практической конференции. – СПб., 1999.

115.Рогова Т. В. Проблема персоналізації особистості вчителя в науковій літературі / Т. В. Рогова // Педагогіка та психологія : зб. наук. пр. - 2011. – Вип. 39. – С. 6 – 15.

116.Рувинский Л. И. Самовоспитание личности / Л. И. Рувинский. – М.: Мысль, 1984. – 122 с.

117.Рудницька Ж. О. Формування мотивації навчання студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики / Ж.О. Рудницька. //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна: зб. наук. праць. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15. – С. 321-323.



118.Савченко О. Я. Удосконалення професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів / О. Я. Савченко // Початкова школа. – 2001. – № 7. – С. 1–4.

119.Салтановська Н. І. Формування стереометричних уявлень учнів 5 - 8 класів у процесі навчання математики: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Н.І. Салтановська; Херсон. держ. ун-т. – Херсон, 2009. – 20 с.

120.Сисоєва С. О. Основи педагогічної творчості: підручник / С. О. Сисоєва. – Київ : Міленіум, 2006. – 344 с.

121.Сільвейстр А. М. Мотивація навчальної діяльності студентів нефізичних спеціальностей педагогічного ВНЗ до вивчення курсу загальної фізики. /А. М. Сільвейстр. //Наукові записки. – Випуск 108 – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – Частина 2. – С. 120-124.

122.Скафа О. І. Презентація як елемент комп'ютерно орієнтованого уроку математики / О. І. Скафа, О. В. Павліна // Математика в сучасній школі. – 2012 . – №5. – С. 35 – 39.

123.Скафа О.І. Задача як форма і засіб формування евристичної діяльності / О.І. Скафа // Рідна школа. – 2003. – №6. – С 43-47.

124.Скворцова С. О. Формування професійної компетентності в майбутнього вчителя математики / С. О. Скворцова // Е-журнал «Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку». – 2010, Вип. 4. – [Електронний ресурс ]. –Режим доступу: <http://www.intelect-invest.org.ua>.

125.Слепкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі : Навч. посіб. / З. І. Слепкань. – Київ : Вища школа, 2005. – 239 с

126.Слипченко М. В. Организация самообразования будущих педагогов профессионального обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08/ М. В. Слипченко. – Оренбург, 2003. – 235 с.

127.Соя О.М. Цілеспрямоване формування позитивної мотивації як умова формування культури самостійної роботи майбутніх учителів математики / О. М. Соя. - Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology,

III(25), Issue: 49, 2015 [www.seanewdim.com](http://www.seanewdim.com)

128.Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей: монографія / О.В. Співаковський. – Херсон: Айлант, 2003. – 228 с.

129.Сухарева Л. С. 500 логічних задач. 1–4 класи. — Х.: Вид-во «Ранок», 2012. - 196 с.

130.Сухомлинський В. О. «Сто порад учителеві» / В. О. Сухомлинський. – Радянська школа. – 1988 –С. 35–48, 56.

131.Тарасенкова Н. А. Прийом візуалізації помилок, як спосіб оперативного коректування знань учнів / Н. А. Тарасенкова // Математика в школі. – 2002. – №3. – С. 32 – 35.

132.Тарасенкова Н. А. Конфлікт між логічним і візуальним у навчанні математики / Н. А. Тарасенкова // Дидактика математики : проблеми і дослідження : міжнар. зб. наук. робіт / редкол. : О. І. Скафа та ін., Донецький нац. ун-т ; Інститут педагогіки Академ. пед. наук України. – Донецьк, 2006. –Вип. 25. – С. 25 – 30.

133.Терепа А. В. Активизация креативной деятельности будущих учителей начальной школы в процессе обучения математике / А. В. Терепа // «Evaluarea in sistemul educational: deziderate actuale», материалы междунар. науч.-практ. Конф, 9-10 ноября, 2017 р.– Republica Moldova – С. 363–367.

134.Терепа А. В. Вивчення нових тенденцій у системі розвитку математичних компетентностей майбутнього вчителя початкової школи / А. В. Терепа // Педагогічний пошук: Збірник наукових праць студентів і молодих вчених. – Випуск 8. – Вінниця: Нілан ЛТД, 2017. – С. 140 -143.

135.Терепа А. В. Діагностика рівня сформованості математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи / А. В. Терепа // «Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology», VI (69), Issue: 165, 2018 Maj – P. 51 – 55.

136.Терепа А. В. Місце і роль логічних задач у системі математичної підготовки вчителя початкової школи / А. В. Терепа // Науковий часопис

Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій та середній школі. – Випуск 18: збірник наукових праць. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. – С 191 – 198.

137.Терепа А. В. Місце і роль математичних компетентностей в професійній діяльності сучасної людини / А. В. Терепа // «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики» за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 30 травня-1 червня 2018 р. – Вінниця, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, 2018. – С. 129 – 132.

138.Терепа А. В. Місце і роль навчання математики в системі підготовки вчителя початкової школи / А. В. Терепа // «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики» за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції до 70-річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики НПУ імені М. П. Драгоманова, 11 – 13 травня 2017 р, Київ, Україна – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. – С. 249 – 250.

139.Терепа А. В. Окремі прийоми методичної діяльності вчителів початкової школи у навчанні учнів математики / А. В. Терепа // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф., 26-27 листопада 2015 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця: Планер, 2015 р. – С. 129 – 131.

140.Терепа А. В. Підвищення мотивації та інтересу студентів педагогічних коледжів до навчання математики / А. В. Терепа // Зб. наук. пр.: Актуальні питання природничо-математичної освіти. – Випуск №7-8. - Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016 р.- С. 113 – 120.

141.Терепа А. В. Система задач, як засіб формування математичних компетентностей / А. В. Терепа // «Методичний пошук вчителя математики»: збірник наукових праць за матеріалами I Всеукраїнської дистанційної науково-практичної конференції, м. Вінниця, 16 березня 2017 р. – Вінниця: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, 2017. – С. 332 – 334.

142.Терепа А. В. Формування інформаційної компетентності майбутніх учителів у процесі методичної підготовки. / О. І. Матяш, А. В. Терепа // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – Вип. 17 (350). – Черкаси, 2015. – С. 134-139.

143.Торубара О. М. Застосування новітніх інформаційних технологій в навчальному процесі вищих навчальних закладів / О. М. Торубара // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 108.2. – [Електронний ресурс]. –Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VchdpuP\\_2013\\_2\\_108\\_20.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VchdpuP_2013_2_108_20.pdf)

144.Трухина О. А. Организационно-педагогические условия развития готовности преподавателя вуза к профессионально - личностному самосовершенствованию: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.08 / О. А. Трухина. – Хабаровск, 2012. – 26 с.

145.Туник Е. Е. Диагностика креативности. Тест Торренса : Методическое руководство / Е. Е. Туник. – СПб. : Имятон, 1998. – 171 с.

146.Тутова О. В. Методична система формування професійної готовності майбутнього вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в евристичному навчанні математики : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / О. В. Тутова. – Київ, 2010. – 20 с.

147.Упатова І. П. Диференційований контроль навчальних досягнень учнів основної школи: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.09 / І. П. Упатова ; Харк. нац. пед. ун-т ім. Г.С.Сковороди. – Харків, 2008. – 20 с.

148.Федотова Т.В. Основні підходи до проблеми розвитку креативності особистості // Практична психологія та соціальна робота. – 2007. – №9. – С. 60-65.

149.Хара О. М. Мотивація навчальної діяльності в дистанційному курсі з математики / О. М. Хара // Дидактика математики: пробл. і дослідж. : зб. наук. пр. – 2009. – Вип. 32. – С. 77 – 81.

150.Хомерікі О. А. Мотивація до навчання студентської аудиторії в умовах інформаційного суспільства: тенденції і перспективи / Грані. – 2015. – №10 (126). – С. 88 – 91.

151. Черноус В. П. Формування творчих здібностей майбутніх вчителів початкової школи в процесі вивчення предметів математичного циклу: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / В. П. Черноус ; Житомир. держ. ун-т ім. І.Франка. – Житомир, 2010. – 20 с.

152. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект: Посібник для вчителів і студентів. – К.: Видав. «Фенікс», 2006. – 220 с

153. Шахіна І. Ю. Формування креативності у майбутніх учителів математики засобами мультимедіа: дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / І. Ю. Шахіна; Вінницький держ. педагогічний ун-т ім. Михайла Коцюбинського. – Вінниця, 2007. – 258 с.

154. Шахов В. І. Формування мотивації навчально-професійної діяльності студентів / В. І. Шахов // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія, випуск 41, ч. 1. – 2014. – С. 331 – 337.

155. Шахов В. І. Теоретико-методологічні основи базової педагогічної освіти майбутніх учителів: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.04 / В. І. Шахов ; Терноп. нац. пед. ун-т ім. В.Гнатюка. – Т., 2008. – 43 с.

156. Шевченко П. И. Подготовка студентов к профессионально-педагогическому творчеству / П. И. Шевченко, Б. Д. Красовский, И. С. Дмитрик. – К. : Наук. думка, 1992. – 148 с.

157. Шульга Г. Б. Підготовка майбутнього вчителя до формування математичних уявлень і понять в учнів початкової школи: дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Г.Б. Шульга ; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М.Коцюбинського. – Вінниця, 2007. – 228 с.

158. Шустова Н. Ю. Формування у майбутніх учителів початкової школи здатності до професійного саморозвитку у процесі фахової підготовки: дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н. Ю. Шустова ; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. – Вінниця, 2017. – 280 с.

159. Эдвард де Боно. Рождение новой идеи. О нешаблонном мышлении / Э. де Боно; пер. с англ. О.К. Тихомирова. – Москва, «Прогресс», 1976. – 141 с.

### РОЗДІЛ 3.

## ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДИКА І РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

### 3.1. Організація і методика педагогічного експерименту

У процесі формуванні математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах важливим є визначення, обґрунтування й експериментальна перевірка методики реалізації педагогічних умов і моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. Метою дослідно-експериментальної роботи було з'ясувати ефективність методики реалізації педагогічних умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в умовах педагогічних коледжів. Дослідно-експериментальна робота здійснювалася для з'ясування об'єктивності запропонованої методики реалізації педагогічних умов впродовж дев'яти років, зокрема, з 2009 по 2018 роки.

Проведено три експерименти:

- констатувальний (2009-2011 рр.);
- формувальний (2011-2016 рр.);
- узагальнювальний (2016-2018 рр.).

В процесі дослідно-експериментальної роботи формувальний експеримент проходив у три етапи:

- пошуковий (2011-2012 рр.);
- творчо-практичний (2012-2015 рр.);
- контрольний (2015-2016 рр.).

*Метою констатувального експерименту (2009 – 2011 рр.)* було діагностувати рівень базових математичних знань та вмінь студентів в умовах педагогічного коледжу. Метою констатувального експерименту стало розв'язання відповідних завдань:

- *проаналізовано* сучасну психолого-педагогічну літературу щодо проблеми дослідження;

- з'ясовано базовий рівень математичних знань та вмінь майбутніх учителів початкової школи на першому курсі навчання спеціальності 013 «Початкова освіта»;

- *діагностовано*: рівень мотивації майбутніх учителів початкової школи щодо здійснення діяльності математичного спрямування та вивчення математики в цілому; рівень усвідомлення значущості математичних знань, умінь і навичок; рівень інтересу до вивчення математичних дисциплін; рівень наявності стійких ціннісних орієнтацій та переконань; бажання активно оволодівати математичними знаннями, застосовувати ці знання в професійній діяльності; здатність до самоаналізу та самооцінки власних математичних досягнень; рівень прояву творчості та ініціативи в процесі розв'язання математичних задач та вправ.

На основі аналізу та узагальнення результатів наукових досліджень і власного багаторічного досвіду практичної діяльності в педагогічному коледжі нами виокремлено ефективні методи, прийоми та засоби підвищення мотивації майбутніх учителів до навчання математики. Зокрема, розв'язування прикладних, логічних і дослідницьких задач, спеціальне використання сайту викладача математики, робота із сервісом Kahoot для створення інтерактивних опитувальників, цілеспрямована позааудиторна робота тощо.

Стан математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи досліджувався нами під час констатувального експерименту. Було вивчено психолого-педагогічну літературу, навчальні програми з математики та різну методичну документацію, а також зроблені висновки з власного досвіду практичної роботи у Вінницькому обласному комунальному гуманітарно-педагогічному коледжі. Враховуючи напрацювання з даної проблеми, нами було виявлено окремі суперечності між рівнем математичної компетентності сучасного вчителя початкових класів і вимогами, які ставить до нього сьогодення, зокрема Нова Українська Школа (НУШ):

- між переважанням традиційних цілей, змісту й технологій навчання студентів математики в педагогічних коледжах та необхідністю

оновлення компонентів навчання з урахуванням завдань реалізації Концепції нової української школи;

- між потребою початкової школи в учительських кадрах з високим рівнем математичної компетентності та недостатньою розробленістю методичного інструментарію формування математичних компетентностей студентів у педагогічних коледжах;
- між високим рівнем наукових розвідок в загальній теорії формування математичних компетентностей та недостатньою розробленістю методичного інструментарію формування математичних компетентностей студентів в педагогічних коледжах.

Результати одержані в процесі констатувального експерименту були розглянуті і обговорені на засіданнях циклової комісії викладачів фізико-математичних дисциплін Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу, на Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики» (Вінниця, 2015), Міжнародній науково-методичній конференції «Проблеми математичної освіти – 2015» (Черкаси, 2015), Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми» (Вінниця, 2016).

*Формувальний експеримент (2011 – 2016 рр.)* - визначення та обґрунтування педагогічних умов формування математичної компетентності студентів у педагогічних коледжах та розробка і корекція моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в умовах педагогічного коледжу.

*Мета формувального експерименту* полягала у з'ясуванні умов, методів, прийомів та засобів підвищення рівня математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи, зокрема їхньої здатності та готовності до застосування набутих математичних знань та вмінь.

Обґрунтовано такі аспекти в технології формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи: підсилення професійної



спрямованості та мотивації на одержання математичних знань через дослідницьку діяльність; забезпечення умов для якісного виконання самостійної роботи студентів з математики; розвиток умінь використовувати математичні методи та сучасні інформаційні технології у навчанні; формування вмінь знаходити актуальні відомості з математики, цікаві задачі, моделі фігур, умінь систематизувати й узагальнювати математичну інформацію; використання спеціальних засобів і прийомів для розвитку мислення студентів засобами математики; формування потреби та здатності студентів до самоосвіти на математичну тематику та подальшого розвитку математичної компетентності.

Під час формувального експерименту здійснено три етапи: пошуковий, творчо-практичний та контрольний.

*Метою пошукового етапу (2011 – 2012 рр.)* формувального експерименту було визначити теоретичні засади формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. З метою формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи вирішувались наступні завдання:

- *визначено* понятійно-термінологічний апарат дослідження;
- *з'ясовано* педагогічні умови формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах;
- *визначено гіпотезу дослідження: рівень математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи підвищиться за таких педагогічних умов: підвищення мотивації у формуванні математичної компетентності шляхом урізноманітнення методів та засобів навчання; використання прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь; активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики; формування у студентів педагогічного коледжу готовності застосовувати сучасні інформаційні технології з метою розвитку математичної компетентності.*

*Мета творчо-практичного етапу (2012 – 2015 рр.)* формувального експерименту полягала у розробці методики реалізації педагогічних умов

формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах та з'ясування діагностичного інструментарію виявлення показників математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. Для забезпечення виконання творчо-практичного етапу було:

- *визначено* критерії, показники та рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи;

- теоретично *обґрунтовано та практично апробовано* педагогічні умови: підвищення мотивації у формуванні математичної компетентності шляхом урізноманітнення методів та засобів навчання, використання прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь, активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики, формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології з метою розвитку математичної компетентності.

- *розроблено* модель формування математичної компетентності у майбутніх учителів початкової школи;

- *визначено* ефективні прийоми формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах;

- *виділено та апробовано* засоби формування творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики;

- підготовлено монографію у співавторстві з науковим керівником, доктором педагогічних наук О. Матяш, що додатково відображає результати дисертаційного дослідження.

*Мета контрольного етапу (2015 – 2016 рр.)* формувального експерименту полягала у перевірці ефективності розробленої методики формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи на базі Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу та Луцького педагогічного коледжу.

Мета даного етапу полягала у розв'язанні таких завдань:

- *визначенні* рівнів сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи за кожним із критеріїв;

- *здійсненні* експериментальної перевірки ефективності методики формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи;
- *опрацюванні та систематизації* результатів творчо-практичного етапу формувального експерименту;

Результати формувального експерименту розглядалися та обговорювались на засіданнях предметно-циклових комісій, на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Реалізація наступності в математичній освіті: реалії та перспективи» (Одеса, 2016), Всеукраїнській дистанційній науково-практичній конференції «Методичний пошук вчителя математики» (Вінниця, 2017).

*Мета* узагальнювального експерименту (2016 – 2018 рр.) полягала в перевірці ефективності методики реалізації педагогічних умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах на базі Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу, Барського гуманітарно-педагогічного коледжу імені Михайла Грушевського, Луцького педагогічного коледжу, Чортківського гуманітарно-педагогічного коледжу імені Олександра Барвінського, Уманського гуманітарно-педагогічного коледжу імені Т. Г. Шевченка, Хмельницької гуманітарно-педагогічної академії.

У зв'язку з цим були поставлені і вирішені *завдання*:

- *проведено* математично-статистичне оброблення одержаних результатів дослідження;
- *упроваджено* одержані результати у практику педагогічних коледжів;
- *завершено* аналіз та інтерпретацію результатів дослідження;
- *сформульовано* висновки з експериментального дослідження;
- *оформлено* текст дисертаційної роботи.

Результати узагальнювального експерименту обговорені та висвітлені на звітній науковій конференції аспірантів, здобувачів, студентів магістратури кафедри педагогіки і професійної освіти (Вінниця, 2018), у матеріалах Міжнародних науково-практичних конференцій «Evaluarea in sistemul educational:

deziderate actuale» (Republika Moldova – 2017) та «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики» (Вінниця, 2018).

Використання різноманітних діагностичних методик і методів підтвердження гіпотези дослідження впродовж узагальнувального етапу дали можливість: визначити рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; систематизувати та проаналізувати результати формувального експерименту та підтвердити ефективність запропонованої методики формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

### **3.2. Обробка та аналіз результатів педагогічного експерименту**

*Констатувальний експеримент* проводився з 2009 року по 2011 рік на базі Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу, Барського гуманітарно-педагогічного коледжу імені Михайла Грушевського та Луцького педагогічного коледжу. Для проведення констатувального експерименту із загальної кількості студентів вказаних педагогічних коледжів було відібрано 722 студенти спеціальності 013 «Початкова освіта».

Під час проведення констатувального експерименту нами було:

- *проаналізовано психолого-педагогічну та методичну літератури* із проблеми вдосконалення фахової підготовки майбутніх учителів початкової школи, зокрема, формування їхньої математичної компетентності.
- *проведено педагогічне спостереження* за навчальною діяльністю студентів спеціальності 013 «Початкова освіта» у процесі вивчення математичних дисциплін в педагогічному коледжі з метою визначення рівня мотивації студентів до навчання математики;
- *вивчено документацію*, що стосувалась результатів складання студентами семестрових іспитів з математики, результатів ЗНО з

математики та вступних іспитів з математики абітурієнтів, діагностичних та контрольних робіт з метою виявлення рівня успішності студентів.

Зупинимось детальніше на проведенні педагогічного спостереження та діагностичних та контрольних робіт.

У процесі констатувального експерименту спостереження за навчальною діяльністю майбутніх учителів початкової школи здійснювалося на заняттях з математики та у позанавчальний час під час проведення спецкурсу з математики, та різних позааудиторних заходів. Результати спостереження дали можливість констатувати, що студенти недостатньо активно проявляють себе під час аудиторних занять, що свідчить про низький рівень мотивації та інтересу до навчання математики. У зв'язку з цим нами було зроблено висновок про необхідність пошуку шляхів поліпшення ситуації та надання допомоги студентам щодо підвищення мотивації до вивчення математики.

З метою визначення реального стану математичної підготовки майбутніх учителів початкової школи під час констатувального етапу нами було проведене опитування у вигляді анкети (Додатки Ж, С) серед студентів напряму підготовки 013 «Початкова освіта». В опитуванні взяли участь 104 студенти.

Результати опитування показали, що у більшості студентів відсутнє бажання працювати за обраною професією, 18 % опитуваних вважають, що математичних знань одержаних під час занять достатньо для їх математичної компетентності, 10 % студентів не бажають розширювати свої математичні знання. Щодо пріоритетності вивчення різних дисциплін, що будуть необхідні майбутнім учителям в майбутній професійній діяльності, то 12 % студентів ставлять математику на найнижчий щабель. Щодо причин, які заважають майбутнім учителям початкової школи більше приділяти увагу власному формуванню математичної компетентності значна кількість студентів відносить невизначеність щодо важливості вивчення математичних дисциплін, лінощі, брак часу, низький базовий рівень математичних знань.

Проведене опитування дає підстави зробити висновок, що значна кількість студентів мають поверхове розуміння значущості математичних знань, умінь і

навичок. Результати спостережень та анкетування дали можливість констатувати недостатню навчально-пізнавальну активність студентів у навчанні математики, що свідчить про низький рівень мотивації до навчання математики в педагогічних коледжах. Виявлено невеликий відсоток студентів, які прагнуть до покращення математичної підготовки і досягли в цьому напрямку певних покращень.

Під час констатувального експерименту зі студентами були проведені анкетування, діагностичні роботи та контрольні роботи. Це дало змогу визначити основні шляхи вдосконалення процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах:

- підвищення мотивації та інтересу студентів педагогічних коледжів до навчання математики;
- активізація творчої діяльності майбутніх учителів в процесі навчання математики;
- залучення студентів до використання сучасних інформаційних технологій у процесі самовдосконалення з математики; використання викладачами педагогічного коледжу системи ефективних методів, прийомів і засобів навчання математики;
- залучення студентів до складання планів самоосвіти вчителя початкової школи із математичного самовдосконалення, зазначивши основні етапи самоосвітньої діяльності педагога та корисні посилання на актуальні сайти.

Розглянемо детальніше результати діагностичних та контрольних робіт, що проводились зі студентами спеціальності 013 «Початкова освіта» на протязі 9 років експериментальної роботи.

На 1 курсі було проведено діагностичну контрольну роботу, завдання якої складались з двох паралельних варіантів (Додаток Н). Діагностичну роботу складено таким чином, щоб охопити всі змістові лінії курсу шкільної математики 7 – 9 класів. Нашим основним завданням було: сконструювати діагностичну роботу так, щоб студенти змогли якнайповніше проявити свої математичні знання, вміння та навички. Для цього було виокремлено рівні діагностованих знань.

Перше завдання віднесено до початкового рівня складності, оскільки для його виконання потрібно виконати нескладні арифметичні дії. Вміння та знання, які використовуються під час розв'язання завдання є базовими, оскільки необхідні для розв'язання інших завдань будь-якої теми з математики. На меті було перевірити не тільки обчислювальні навички у студентів, але й уміння працювати з відсотками та знаходити невідомий член пропорції.

Завданням на знаходження розв'язків системи нерівностей ми мали на меті перевірити якість знань студента про оцінювання значень виразів за властивостями нерівностей та вміння знаходити спільні розв'язки, даючи геометричну інтерпретацію розв'язків нерівності на числовій прямій.

Третє завдання полягало у перевірці вмінь студентів застосовувати властивості арифметичного квадратного кореня для спрощення виразів та виконувати тотожні перетворення раціональних виразів. Четверте завдання вимагало від студентів уміння застосовувати означення і властивості різних видів трикутників і чотирикутників до розв'язування планіметричних задач. Тут увагу студента направлено на аналіз залежностей між величинами, що визначаються даною задачею. Вміння розв'язувати такі математичні задачі студентами говорить нам про сформованість певного типу мислення: виконання логічних міркувань, послідовність ходу мислення. Ще одним важливим аргументом для обрання нами цієї задачі стало те, що вона поєднує в собі певний блок математичних знань на розв'язування задачі за допомогою рівнянь; на знаходження площі та периметра чотирикутника, теореми Піфагора.

П'яте завдання було вибрано із міркувань виявлення у студентів умінь будувати й аналізувати графіки функцій, характеризувати за графіками функцій процеси, які вони описують, спроможності розуміти функцію як певну математичну модель реального процесу. Функціональна лінія пронизує весь курс алгебри основної школи і розвивається у тісному зв'язку з тотожними перетвореннями, рівняннями і нерівностями. Шосте завдання вибрано із міркувань перевірки вмінь студентів розв'язувати текстову задачу прикладного

характеру за допомогою рівнянь, працювати із відсотками та робити розгорнутий запис із обґрунтуванням.

У діагностичній роботі взяли участь 58 студентів першого курсу Вінницького гуманітарно-педагогічного коледжу спеціальності «Початкова освіта». (Додаток О, Таблиця 3, 4). Максимальний бал, який студенти могли отримати за правильне виконання діагностичної роботи складає 12 балів. Середній бал за виконання завдань діагностичної контрольної роботи студентами коледжу склав 4,6. Як виявилось за підсумками написання роботи, першокурсники мають низькі результати з таких тем: «Відношення і пропорції», «Відсотки», «Звичайні та десяткові дроби», «Раціональні числа та дії над ними», «Функції», «Чотирикутники». Виявлено також нерозуміння основних математичних залежностей, невміння виконувати письмові обчислення та розв'язувати задачі арифметичним способом. Разом із тим спостерігається певна закономірність у недостатній сформованості в студентів предметних математичних компетентностей, що підтверджено результатами дослідження, а саме: понад дві третини студентів не знають формули площі трикутника, ромба та прямокутника; значна частина студентів (понад 70 %) не володіє навичками розв'язання задач на залежність між величинами і застосування властивостей квадратичних функцій.

Аналіз результатів виконання діагностичної роботи засвідчив, що лише 3 студенти правильно розв'язали 5 завдань із 6, 14 не розв'язали жодного завдання, решта розв'язали лише по два із запропонованих завдань. Цей результат спонукає до висновку, що якщо в педагогічний коледж і прийшли випускники шкіл, то в більшості випадків, це учні, які навчались не на високому і навіть не на достатньому рівні навчальних досягнень з математики. Аналіз результатів виконання діагностичної роботи також засвідчив, що іноді маємо на початковому етапі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи таких студентів, які не вміють обчислювати і розв'язувати найпростіші текстові задачі.



За результатами проведеної діагностичної роботи можна констатувати, що більше половини студентів, якщо і зацікавлені у вивченні предметів математичного циклу, але не мають достатніх знань з математики ще зі школи, щоб продовжувати процес формування математичної компетентності як майбутніх учителів початкової школи.

Таким чином, використання анкетування та різних за складністю контрольних та діагностичних робіт під час констатувального експерименту дали можливість з'ясувати наявний стан сформованості математичної компетентності у майбутніх учителів початкової школи; визначити основні причини, які заважають підвищенню рівня математичної підготовки студентів та виокремити основні шляхи вдосконалення процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

*Пошуковий етап формувального експерименту* здійснювався на базі Вінницького обласного гуманітарно-педагогічного коледжу. Під час пошукового етапу нами було використано:

*Метод аналізу психолого-педагогічної та методичної літератури*, де досліджувалася методологічні та психолого-педагогічні основи формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах.

*Метод педагогічного спостереження* за навчальною діяльністю студентів спеціальності 013 «Початкова освіта» у процесі їх професійної підготовки в педагогічному коледжі з метою розробки програми дослідно-експериментальної роботи та визначення гіпотези дослідження.

*Метод бесіди* з викладачами та студентами:

- для визначення ставлення майбутніх учителів початкової школи до своєї професії та вивчення математики зокрема;
- визначення чинників мотивації студентів до навчання математики;

*Метод вивчення педагогічного досвіду* викладачів педагогічного коледжу, дозволив узагальнити використовувані ними методи, прийоми та засоби

формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи та виокремити серед них найбільш ефективні.

Аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури та проведені спостереження дали можливість розробити програму дослідно-експериментальної роботи, зокрема визначити об'єкт, предмет, теоретико-методологічні передумови, методику дослідження, сформулювати мету дослідження та завдання.

З метою визначення показників сформованості математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи на пошуковому етапі формувального експерименту, нами було проведено діагностичне анкетування серед 30 викладачів математичних дисциплін Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу, Чортківського гуманітарно-педагогічного коледжу імені Олександра Барвінського, Барського гуманітарно-педагогічного коледжу імені Михайла Грушевського, Хмельницької гуманітарно-педагогічної академії, Уманського гуманітарно-педагогічного коледжу імені Т. Г. Шевченка, Луцького педагогічного коледжу, яким було запропоновано з орієнтовного переліку показників вибрати ті показники, які на їх думку є показниками сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

Як показують результати проведеного анкетування значна кількість викладачів до таких показників відносять:

- усвідомлення значущості математичних знань, умінь і навичок застосування математики в майбутній професійній діяльності;
- рівень інтересу до навчання математики;
- високий рівень мотивації студентів щодо важливості вивчення математики;
- здатність студента самостійно виділити етапи розв'язання математичної задачі;
- уміння самостійно підібрати доцільні способи та методи для розв'язання задачі;
- самостійність у роботі з науковими джерелами;

- бажання застосовувати математичні знання безпосередньо під час практичної діяльності;
- прояв оригінальності та творчості у процесі розв'язання математичної задачі;
- систему умінь та навичок з математики, що полягають в умінні оперувати математичною інформацією;
- уміння користуватися вербальними та не вербальними засобами передачі математичної інформації,
- уміння представляти математичні дані в усній, цифровій формі, графічно або символічно, робити висновки та аналізувати дані;
- уміння передбачити типові математичні помилки у школярів та прийоми їх попередження.
- готовність і здатність майбутніх учителів розв'язувати математичні задачі,
- здатність розв'язувати математичні задачі різного рівня складності;
- здатність систематизувати й узагальнювати математичну інформацію;
- вміння знаходити математичну інформацію;
- здатність вільно володіти математичним інструментарієм;
- готовність застосовувати сучасні інформаційні технології в процесі подальшого саморозвитку з математики;
- здатність аналізувати власну математичну діяльність, обґрунтовувати математичні міркування;
- прагнення та здатність до математичного самовдосконалення з математичних дисциплін.

Також нами були визначені основні напрями активізації творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи в процесі навчання математики:

- розгляд різних способів розв'язування математичних задач;
- систематичне тренування у розв'язуванні логічних задач;
- розробка і реалізація творчих проектів з математики;

- використання в навчанні математики обґрунтованого набору прийомів, які стимулюють активізацію креативної діяльності майбутніх учителів.

Таким чином, використання різноманітних методів під час пошукового етапу формувального експерименту дали можливість *розкрити* сутність основних понять дослідження, *розглянути* методологічні та психолого-педагогічні аспекти формування математичної компетентності майбутніх учителів, *розробити* програму дослідно-експериментальної роботи, *визначити* гіпотезу дослідження, *виокремити* показники сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи та методику їх дослідження.

*Творчо-практичний етап формувального експерименту* проводився на базі Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу та Уманського гуманітарно-педагогічного коледжу імені Т. Г. Шевченка. Для проведення дослідно-технологічного етапу протягом 9 років роботи були задіяні 722 студента спеціальності 013 «Початкова освіта». З відібраних студентів в навчальному закладі було створено контрольну (КГ) та експериментальну групу (ЕГ). Виділені експериментальна та контрольна групи на початку творчо-практичного етапу мали приблизно однаковий стан сформованості математичної компетентності.

Основними *методами*, що використовувались нами в дослідно-експериментальній роботі на цьому етапі, можна виділити:

*Метод анкетування* використовувався з метою підвищення об'єктивності зібраних даних про педагогічні факти, явища та процеси.

*Діагностичні роботи* з метою перевірки базового рівня математичних знань абітурієнтів.

*Контрольні роботи* використовувались на різних етапах педагогічного експерименту, що мали на меті перевірити рівні математичної компетентності.

*Робота над проектами* використовувались на завершальному етапі вивчення теми з математики для перевірки вмінь студентів творчо та комплексно підходити до роботи над певним розділом.

За допомогою анкетування були визначені окремі якості майбутніх учителів початкових класів: ставлення до вивчення математики; розуміння студентами поняття «математична компетентність», рівень володіння математичною термінологією.

Під час творчо-практичного етапу формувального експерименту, на основі факторного аналізу, нами було зrealізовано вплив виділених нами педагогічних умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи та констатовано їхній позитивний ефект на сформованість показників математичної компетентності. Ці результати більш детально описані в розділі 2 нашого дослідження

Розглянемо окремі прийоми які використовувались нами для забезпечення реалізації умов стимулювання мотивації до навчання математики майбутніх учителів початкової школи в експериментальних групах.

Сутність використання прийому *«Перетворити шкоду на користь»*, полягає у тому, що викладач підсилює шкідливий фактор до такої міри, щоб він навчив студентів не допускати помилок. На дошці завчасно записується виведення формули, розв'язування рівняння, нерівностей і т. д. в деяких розв'язаннях спеціально доскаються помилки. Студентам пропонується звірити свою роботу із записом на дошці і підготуватись до аргументованих пояснень розв'язаних задач.

Кожен студент в такій ситуації має можливість взяти участь в обговоренні і виправити помилки у своїх записах. Студент, який побачив навмисно допущену помилку викладачем, якнайкраще показав свою уважність та математичні вміння. В результаті застосування викладачем даного прийому, майбутні вчителі початкової школи усвідомили необхідність вдосконалення рівня власних математичних знань, що мотивувало б їх до математичної самоосвіти. Крім того, під час використання даного прийому, студенти починають розуміти, що запис і запам'ятовування перетворень при виконання домашніх завдань - це не головне. Головним є вміння прокоментувати, аргументовано пояснити правильне розв'язання задачі. З досвіду роботи, робимо висновок, що не варто зловживати

використанням вказаного прийому, бо це може дати обернений ефект – судження про некваліфікованого викладача.

При застосуванні прийому «*Матрьошки*», викладач дає задачу студентам в якій один об'єкт розміщений усередині другого об'єкта, який, у свою чергу, міститься всередині третього, і т.д. Опинившись у таких умовах, майбутній учитель початкової школи мав поєднати фігури, або ж, навпаки, розгледіти необхідну деталь з якої варто розпочати розв'язання задачі, вибудувавши покроковий алгоритм розв'язання. Використання даного прийому викликало у студентів певний дискомфорт, відчуття власної недосконалості у математичних питаннях. Небажання знову пережити такі відчуття й потрапити у таку ситуацію спонукало студентів до кращої підготовки та підвищення рівня власних математичних знань щодо обраної професії.

Прийом «*Зразок відповіді*». Зразок відповіді при розв'язуванні задачі – один з найважливіших способів навчання – зв'язній розповіді. Формування вміння гарно пояснювати, коментувати вправу починається з пояснення викладача. Викладач показує, як виконується вправа нового типу, в які моменти і яким чином необхідно коментувати операції, що виконуються. Виконання першої вправи нового типу, зазвичай, починається з бесіди. Студентам пропонується знайти спосіб розв'язання, обговорюються пропозиції. Завдяки цьому розвивається точність думок студентів, їх ініціатива. Але зразу ж після бесіди викликати студента для пояснення знайденого розв'язку не варто, оскільки йому важко дати зразок відповіді з включенням всіх необхідних методичних компонентів, якщо він не бачив, як це робиться.

Отже, після обговорення способу виконання вправи нового типу викладач подає у вигляді зразка знайдене розв'язання. Щоб отримати позитивний результат, необхідно даний прийом комбінувати з іншими прийомами та методами. Наприклад, на занятті з алгебри, під час вивчення теми «Логарифми» студенти часто вживають такі терміни «логарифми», «основа», «показник степеня», але не показують відповідні букви та символи. Особисто для них це не потрібно, тому що вони можуть миттєво відділити образи у вправі. Але для

слабших студентів демонстрації образів під час попередніх пояснень мають бути необхідними.

В той момент, коли одним студентам пояснення стають вже не обов'язковими, а іншим – вони ще потрібні, можна переходити до прийому *«Диференційована робота»*. Студенти діляться на 2 групи. В першу входять всі ті, які вважають, що вже зрозуміли новий матеріал і можуть працювати самостійно. Їм вправи даються в одному варіанті. При цьому ставиться умова: всім, хто працює самостійно, з питаннями до викладача не звертатись. Можна радитись один з одним, можна звіряти своє розв'язання з відповідями, які демонструються на слайдах. Із запитаннями ці студенти можуть звернутись до викладача після самостійної роботи, яка триває 10 – 15 хвилин.

В цей час викладач приділяє увагу другій групі. Ці студенти продовжують колективну роботу: по черзі виходять до дошки, розв'язують задачі і пояснюють їх. Часто викликається до дошки одразу 2 – 3 студенти. Один розв'язує з усією групою і коментує вголос, інші працюють мовчки. Коли перший закінчує роботу, йому виставляється оцінка. Потім всі разом перевіряють чи впорались із завданням два інші студенти, їм також виставляються оцінки. Все робиться для того, щоб до дошки викликати максимальну кількість студентів. Даний прийом використовується тоді, коли доводиться виконувати багато вправ одного типу.

Прийом *«Розбиття неелементарної задачі»*. Організувати на занятті колективне розв'язання неелементарної задачі набагато важче. Адже далеко не всі студенти можуть розв'язати такі задачі. Тому, як правило, до дошки викликаються одні і ті ж самі сильні студенти. Вихід із цієї ситуації полягає в розбитті неелементарної задачі на елементарні. Використовуємо такі завдання: засвоєння умови, продумування плану, ідеї розв'язання, колективне обговорення цієї ідеї, оформлення розв'язання.

- 1) Засвоєння умови задачі. Один із студентів коротко записує на дошці умову задачі, аналізуючи її. Наприклад, коли дається геометрична задача, студент виконує малюнок, робить відповідні записи.

- 2) Обдумування ідей розв'язання. Після того, як дається завдання: намітити, продумати ідею розв'язання задачі, витримується необхідна пауза, після якої студентам рекомендується робити записи в чернетках, дозволяється радитись один з дним. Звичайно, не кожен студент знаходить спосіб розв'язання задачі, але кожен міркує над її розв'язанням. Під час виконання цього завдання настає напружена тиша або «робочий шум». Щоб не заважати роботі групи, викладач працює з окремими студентами: відповідає на їх запитання, вислуховує пропозиції, допомагає.
- 3) Обговорення ідеї розв'язання. Групам студентів пропонується обговорити ідею розв'язування задачі. Іноді розглядається декілька способів розв'язування. Студенти, які дали правильні ідеї, заохочуються відповідною оцінкою, навіть не зважаючи на те, що відповіді в таких випадках можуть бути короткими. Адже, якщо студенти виклали ідею, то майже завжди знають і деталі розв'язання.
- 4) Оформлення розв'язування задачі. При виконанні цього завдання можна запропонувати 2 варіанти:
  - а) одному зі студентів пропонується записати розв'язання задачі на дошці, за що йому ставиться відповідна оцінка. При чому, оскільки ідея вже обговорювалась, викликаються ті студенти, які в обговоренні активної участі не приймали. Решта студентів записують розв'язання в зошитах самостійно, оскільки після обговорення більшість студентів уявляє собі весь хід розв'язування;
  - б) пропонується усно викласти розв'язування задачі з детальним поясненням. За це ще одному студенту виставляється оцінка;
  - в) розв'язання задачі пропонується записати самостійно;
  - г) записати розв'язання задачі пропонується вдома.

Прийом «розбиття» розв'язування неелементарної задачі на окремі завдання має низку переваг порівняно з прийомом, коли до дошки викликається один сильний студент, адже відзначає заняття напруженою, посиленою, результативною пізнавальною працею всіх учасників навчального процесу.



Якщо користуватись прийомом «розбиття» задачі на окремі завдання, то зявляється можливість покращити організацію роботи при перевірці домашнього завдання. Застосовуючи цей прийом, викладач при розв'язанні задач і вивченні теорем формує і постійно перевіряє кожний раз уміння виконувати малюнок, вміння виділяти умову і висновок теореми.

Після тривалого застосування викладачами коледжів вищевказаних прийомів нами було проведене повторне діагностування в експериментальних групах за тими ж методиками (Додатки Ж, З ). Результати проведеного діагностування показали незначне зрушення мотивації (1 – 3 %) у контрольних групах і значне зрушення у експериментальних. Після застосованих викладачами форм, прийомів і методів стимулювання мотивації до навчання математики на 10% зросла кількість студентів, у яких була явно виражена мотивація до навчання математики, на 4 % збільшилася кількість студентів, у яких поряд з педагогічною мотивацією значну роль відігравали супутні та другорядні мотиви і на 16 % зменшилася кількість студентів, які мали чітко виражені супутні та другорядні мотиви.

Також проводилась робота спецкурсу з математики для майбутніх учителів початкової школи для створення умов для розширення і вдосконалення їхніх математичних компетентностей.

У процесі порівняльного аналізу навчальної програми ми виявили, що майбутні вчителі математики вивчають досить велику кількість тем, які відносяться до прикладної математики, наприклад: «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Множини», «Геометричні фігури», «Перетворення фігур» та ін. Особливістю навчання математики в педагогічних коледжах є приділення значної уваги таким розділам: «Сюжетні задачі», «Просторові відношення», «Геометричні фігури», «Величини», «Числа та дії над ними», «Множини», оскільки дані теми співпадають з основними змістовими лініями вивчення математики в початкових класах. Так, наприклад, розв'язуючи в 4 класі задачу на знаходження площі поверхні розгортки прямокутного паралелепіпеда за вказаним малюнком, майбутній учитель початкової школи має розв'язати її через

суму площ усіх фігур, що утворились, але при цьому розуміти та знати формулу площі повної поверхні із навчання математики старшої школи. Майбутній учитель має готувати учнів початкової школи до вивчення в основній школі дій над дробами та правильного розуміння частини від цілого. А це означає, що учитель має на високому науковому та методичному рівні володіти основними методами та прийомами розв'язування подібних завдань. Основним завданням навчання математики в педагогічних коледжах є формування у студентів високого рівня предметних математичних компетентностей: обчислювальних, логічних, геометричних, алгебраїчних.

У зв'язку з сучасними змінами в навчальних програмах з математики 1-4 класів, має відбуватись відповідна підготовка майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах. Варто відзначити, що окремі теми з математики за новою програмою з математики 1 – 4 класів винесені на додаткове вивчення: моделювання описаної в задачі ситуації за допомогою відрізків, графів, таблиць; задачі з логічним навантаженням; нестандартні задачі, що розв'язуються способом міркувань без арифметичних дій, процесуальні задачі; ознаки подільності на 3 або 9; залежність швидкості від зміни відстані при сталому часі; елементи математичної логіки; істинні та хибні умовиводи. Методика вивчення дисципліни «Основи початкового курсу математики» має вирішити актуальні нині питання підвищення ефективності підготовки майбутніх учителів початкової школи до роботи з учнями початкової школи з вказаних тем. Враховуючи сучасні зміни в шкільній освіті, вважаємо важливим забезпечення умов опанування студентами високим рівнем математичної компетентності в педагогічних коледжах, зокрема, завдяки планомірній організації роботи факультативних занять та курсів за вибором з математики.

Спецкурси з математики не є широко поширеними у системі фахової підготовки майбутнього вчителя початкової школи педагогічного коледжу. На нашу думку, перелік курсів за вибором має включати в себе теми математичного спрямування, що направлені на поглиблення та розширення знань студентів. Щоб постійно підтримувати і підвищувати інтерес студентів до навчання математики,

розвивати їх здібності, навички творчої діяльності, на спецкурсах варто впроваджувати широкі можливості займатись різними видами діяльності – моделювання, розв'язування логічних задач, здійснення тематичного пошуку.

Спецкурси з математики не повинні дублювати навчальний матеріал з математики та основ початкового курсу з математики а доповнювати їх. Пропонуємо на основі власного досвіду, ввести в навчальний план курс на тему «Розв'язування логічних задач». Вважаємо вибір такої теми аргументованим, в зв'язку з тим, що в початковій школі найчастіше вчителю доводиться мати справу з текстовими задачами при навчанні учнів математики. Тому майбутньому вчителю вкрай необхідно вміти розв'язувати логічні задачі будь якої складності, щоб потім залучити своїх учнів до даного процесу. Нами накопичено цікавий та потрібний матеріал з розв'язання логічних задач, що буде корисним для майбутніх учителів початкової школи. (Додаток Ш)

Таким чином можна зробити висновок, що в процесі педагогічного експерименту, забезпечення умови стимулювання мотивації до навчання математики з використанням різноманітних ефективних прийомів застосування набутих математичних знань та вмінь позитивно вплинуло на формування таких показників математичної компетентності майбутніх учителів, як: уміння користуватися вербальними та не вербальними засобами передачі математичної інформації; уміння представляти математичні дані в усній та письмовій формі, графічно або символічно; здатність аналізувати дані та робити правильні й обґрунтовані висновки; готовність і здатність майбутніх учителів правильно розв'язувати математичні задачі; здатність вирішувати типові та нетипові завдання засобами математики; здатність систематизувати й узагальнювати математичну інформацію; здатність вільно володіти математичним інструментарієм; інтерес до математичних знань; готовність критично оцінювати власну математичну діяльність; здатність висувати гіпотези, самостійно обґрунтовувати математичні твердження; прагнення до математичного самовдосконалення.

На початку творчо-практичного етапу формувального експерименту нами було проведене діагностичне тестування творчих здібностей за Є. Тунік, тест на креативність (творчість) Дж. Гілфорда, методику Вартега «Кола» (Додатки І, Й, К, М). Забезпечуючи умови творчого середовища, в експериментальних групах були впроваджені різноманітні форми, зокрема: розгляд різних способів розв'язування математичних задач; систематичне тренування у розв'язуванні логічних задач; розробка і реалізація творчих проектів з математики; використання в навчанні математики обґрунтованого набору прийомів, які стимулюють активізацію креативної діяльності майбутніх учителів.

Для прикладу, прийом «Знайди свій спосіб розв'язання» спрямований на розвиток творчості студентів на занятті, формування бажання активно, наполегливо та цілеспрямовано оволодівати математичними знаннями. При використанні даного прийому, викладач на початку заняття пропонував студентам математичну задачу, та розв'язував її. Потім пропонував студентам знайти інші способи розв'язання. В результаті побудованої таким чином навчальної діяльності, відбувалося стимулювання пізнавальної активності, допитливості, прояву інтуїції майбутніх вчителів. На даному етапі роботи основною метою було задіяти критичне мислення студентів, навчити їх самостійно висувати гіпотези і перевіряти їх, порівнювати результати. Розгляд різних способів розв'язування задач, як напрямок активізації креативної діяльності, викликав зацікавленість у студентів до навчання математики. Студенти усвідомили, що потрібно знати всі можливі шляхи розв'язання математичної задачі, щоб бути математично компетентним та зацікавити учнів початкової школи математикою.

Таким чином, можна зробити висновок, що розроблені й зреалізовані нами прийоми та засоби активізації творчої діяльності на заняттях математики сприяли формуванню математичної компетентності у майбутніх учителів початкової школи.

*Контрольний етап формувального експерименту* був проведений на базі Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу та Луцького педагогічного коледжу. Для проведення *контрольного* етапу були

здіяні 58 студентів спеціальності 013 «Початкова освіта» Вінницького комунального гуманітарно-педагогічного коледжу. Відібрані студенти були поділені на контрольну (КГ) та експериментальну групу (ЕГ).

На контрольному етапі нами використовувалися наступні методи:

*Метод анкетування* використовувався з метою підвищення об'єктивності зібраних даних про педагогічні факти, явища та процеси.

*Метод тестування* використовувався для визначення рівнів сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

*Метод вивчення документації* використовувався при вивченні результатів проведених діагностик та контрольних робіт, які спрямовані на виявлення рівня сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

Нами було виокремлено, обґрунтовано та експериментально перевірено 4 рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи, а саме:

*Творчий рівень* сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи – наявність сформованості 91 – 100 % показників математичної компетентності майбутнього вчителя.

*Високий рівень* сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи – наявність сформованості 80 – 90% показників математичної компетентності майбутнього вчителя, при умові наявності не менше ніж одного показника з кожного критерію.

*Достатній рівень* сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи – сформованість 50 – 79 % показників математичної компетентності, при умові наявності не менше ніж одного показника з кожного критерію.

*Низький рівень* сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи – 30 – 40 % показників математичної компетентності, при умові наявності не менше ніж одного показника з кожного критерію.

З метою визначення рівня сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи **діяльнісним критерієм** (показники: готовність і здатність майбутніх учителів правильно розв'язувати математичні задачі; здатність вирішувати типові та нетипові завдання засобами математики; здатність систематизувати й узагальнювати математичну інформацію; здатність вільно володіти математичним інструментарієм) нами була використана контрольна робота (Додаток X), яка складалась із 6 завдань, що містили задачі типу: обчислити різними способами і теоретично обґрунтувати, вказати раціональний спосіб обчислення; розв'язати рівняння на основі залежності між компонентами і результатами арифметичних дій; зобразити на координатній площині елементи декартового добутку множини  $X \times Y$ .

На контрольному етапі формувального експерименту, нами було використано комплексну контрольну роботу для студентів 4 року підготовки спеціальності 013 «Початкова освіта» (Додаток П), яка включала 6 завдань: завдання на логіку, на обчислення, текстову задачу на розв'язування кількома способами. Завдання були підібрані з урахуванням того факту, що студент 4 курсу – майбутній вчитель початкової школи, має на високому рівні знати і вміти розв'язувати завдання із основних змістових ліній математики початкової школи та орієнтуватись у завданнях середньої школи. Контрольну роботу було складено таким чином, щоб охопити більшість змістових ліній курсу математики початкової школи.

Перше завдання було вибране із міркувань, що майбутній учитель має на високому рівні володіти обчислювальними навичками і здійснювати арифметичні операції. Таким чином він зможе власним прикладом захопити учнів математикою. У виборі другого завдання ми притримувались думки, що краще одну задачу розв'язати кількома способами, ніж кілька однотипних задач одним способом, тому прагнули підібрати задачу, розв'язання якої можна здійснити не тільки двома способами, але й охопити матеріал 5 – 6 класів. Майбутній учитель має володіти не тільки матеріалом початкової школи, але й вміти працювати із матеріалом, що виходить за межі навчального матеріалу початкової школи. З

цього приводу було обране третє завдання на знаходження НСК та НСД чисел. Четверте завдання вибране із міркувань виявлення у студентів умінь працювати із множинами, виконувати операції над множинами й аналізувати, дані, що описуються кругами Ейлера.

П'яте завдання вимагає від студентів вміння використовувати принцип Діріхле. Якщо студент вміє розв'язувати задачу на застосування принципу Діріхле, то він зможе розширити цей принцип до розв'язання завдань пов'язаних з подільністю чисел, теорією ймовірності, числовими послідовностями, розташуванням на площині кіл, багатокутників. Шосте завдання вимагає від студента вміння логічно мислити та здійснювати доказові міркування. Звичайно, саме таких завдань, які присутні у діагностичній контрольній роботі майбутній учитель не даватиме учням початкової школи, але сам він має розуміти суть подібних задач, щоб бути на рівень вищим за своїх учнів.

У контрольній роботі взяли участь 52 студенти четвертого курсу Вінницького гуманітарно-педагогічного коледжу спеціальності «Початкова освіта». Результати виконання діагностичної контрольної роботи представлені у вигляді таблиць. Максимальний бал, який студенти могли отримати за правильне виконання контрольної роботи складає 5 балів. Середній бал за виконання завдань контрольної роботи студентами коледжу склав 3,8. Використання ефективних прийомів, методів та засобів навчання математики дало позитивний ефект. Отримані дані (Додаток Р) свідчать, про позитивну динаміку формування математичної компетентності майбутніх учителів, що відбувається згідно з закладеним у моделі поетапним удосконаленням математичних знань, умінь і навичок, необхідних майбутньому вчителю для успішного навчання учнів початкової школи математики.

З отриманих результатів можна зробити висновок, що за час експерименту відбулось певне зрушення рівня сформованості показників математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи (4 – 7 %) у контрольних групах і дещо краще у експериментальних.

### 3.3. Статистична оцінка результатів педагогічного експерименту

Узагальнюючий експеримент передбачав використання наступних методів: метод анкетування використовувався з метою підвищення об'єктивності зібраних даних про педагогічні факти, явища та процеси; метод тестування використовувався для визначення рівнів сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; метод вивчення документації використовувався при вивченні результатів проведених діагностик, які спрямовані на виявлення рівня сформованості здатності до професійного саморозвитку майбутніх учителів початкової школи.

Для визначення рівня сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи у виділених контрольних та експериментальних групах нами були використані відповідні діагностики.

Результати проведеного дослідження на початку і в кінці педагогічного експерименту представлено в таблиці 3.2. та на рисунку 3.2.

Отримані результати експериментального дослідження показали, що упродовж експерименту відбулося позитивне зрушення рівнів сформованості показників математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи (4 – 7 %) у контрольних групах і значне зрушення у експериментальних. Після проведення дослідження у експериментальних групах на 13,5 % зросла кількість

*Таблиця 3.2.*

#### **Динаміка сформованості математичної компетентності майбутніх учителів**

##### **початкової школи**

	ЕГ до експ., %	ЕГ після експ.,%	КГ до експ., %	КГ після експ., %
Творчий	8,2	21,7	7,2	10,8
Високий	23,8	22,4	22,4	26,4
Достатній	44	40,5	45,2	39,2
Низький	24	15,4	25,2	23,6



### Динаміка сформованості показників математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи

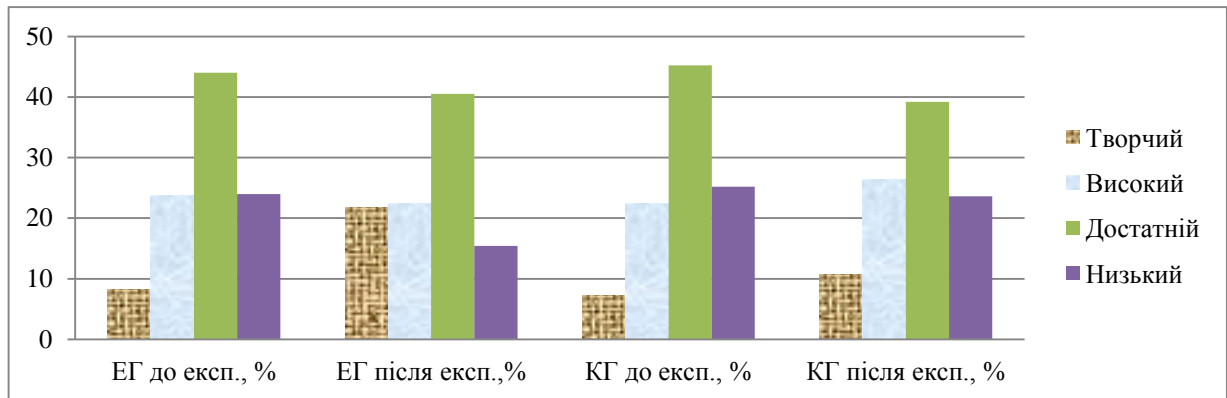


Рис. 3.2. Динаміка сформованості показників математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи

студентів з творчим рівнем сформованості показників математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи, на 1,4 % зменшилась кількість студентів з високим рівнем сформованості показників математичної компетентності, на 3,5 % зменшилася кількість студентів з достатнім рівнем сформованості показників математичної компетентності. Так, якщо з низьким рівнем сформованості показників математичної компетентності було до експерименту 24 % респондентів, то після експерименту їхня кількість стала 15,4 %, тобто зменшилась на 8,6 %. У контрольній групі не відбулося таких суттєвих змін.

Таким чином, можна зробити висновок, що підтвердження ефективності запропонованої нами методики формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

Статистична обробка результатів узагальнюючого етапу педагогічного експерименту необхідна для підтвердження не випадковості результатів проведеного дослідження та взаємозв'язків між досліджуваними процесами.

Нульова гіпотеза  $H_0$  полягала в тому, що зазначена в дослідженні методика формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи не має позитивного впливу, тобто достовірних відмінностей у рівнях сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в студентів експериментальних та контрольних груп не має.

Нами обрано критерій Колмогорова-Смірнова, який дозволяє оцінити суттєвість різниці між двома вибірками. Критерій дозволяє знайти точку, в якій сума накопичення частот розходжень між двома розподілами є найбільшою, і оцінити достовірність цього розходження.

При вивченні впливу розробленої нами методики формування здатності до професійного саморозвитку майбутніх учителів початкової школи були отримані результати для експериментальної та контрольної груп, які вказані в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

**Рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів  
початкової школи в експериментальній та контрольній групах**

Рівень компетентності	Частота в експериментальній групі	Частота в контрольній групі
Творчий	69	12
Високий	124	78
Достатній	77	162
Низький	90	110
Обсяг вибірки	$n_1 = 99 + 154 + 107 = 360$	$n_2 = 42 + 108 + 212 = 362$

Вихідна таблиця 3.4. за критерієм Колмогорова-Смірнова матиме наступний вигляд:

Таблиця 3.4.

**Відносні частоти для контрольної й експериментальної вибірок**

Відносна частота експериментальної групи ( $f_{\text{експ.}}$ )	Відносна частота контрольної групи ( $f_{\text{контр.}}$ )	Модуль різниці частот $ f_{\text{експ.}} - f_{\text{контр.}} $
$\frac{69}{360} \approx 0,19$	$\frac{12}{362} \approx 0,03$	0,16
$\frac{124}{360} \approx 0,34$	$\frac{78}{362} \approx 0,22$	0,12
$\frac{77}{360} \approx 0,21$	$\frac{162}{362} \approx 0,45$	0,24
$\frac{90}{360} \approx 0,25$	$\frac{110}{362} \approx 0,3$	0,05

Серед отриманих модулів різниці відносних часток вибираємо найбільший модуль, який позначаємо  $d_{\max}$ . У нашому випадку  $d_{\max}=0,24$

$$\lambda_{emp} = d_{\max} \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}} = 0,24 \sqrt{\frac{360 \cdot 362}{360 + 362}} = 3,2$$

З статистичних таблиць відомо, що  $\lambda_{0,05} = 1,36$ . Таким чином,  $\lambda_{emp} > \lambda_{0,05}$ .

Оскільки емпіричне значення критерію  $\lambda_{emp} = 3,2$  більше за критичне значення  $\lambda_{0,05}$ , то гіпотеза  $H_0$  відхиляється на рівні значущості 0,05. Отже, нульова гіпотеза відкидається й маємо підстави стверджувати, що відмінності в рівнях сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи у студентів експериментальних та контрольних груп є достовірними і істотно відрізняються: запропоновані нами педагогічні умови та методичний інструментарій формування математичної компетентності майбутніх учителів більш ефективно впливають на формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи, ніж традиційна система математичної підготовки в педагогічних коледжах.

### Висновки до третього розділу

Використання різноманітних методів дослідження під час проведення констатувального експерименту дали можливість: *з'ясувати* наявний стан математичної підготовки у майбутніх учителів початкової школи та *виокремити* основні шляхи вдосконалення процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. Використання різноманітних методик під час дослідно-технологічного етапу формувального експерименту дали можливість: *визначити* критерії та показники сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; *з'ясувати вплив виокремлених нами* психолого-педагогічних умов на формування показників сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; *розробити* методику формування математичної компетентності майбутніх

учителів початкової школи; *створити* модель формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; *розробити та апробувати* рекомендації щодо самоосвіти з математики вчителя початкової школи.

Використання різноманітних методів та діагностик протягом контрольного етапу формувального експерименту дали можливість: *визначити* рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; *здійснити* експериментальну перевірку ефективності методики математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; *опрацювати та систематизувати* результати контрольного етапу формувального експерименту та підтвердити ефективність запропонованої методики формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах. За результатами узагальнювального експерименту отримані результати дають можливість стверджувати, що відмінності в рівнях сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи у студентів експериментальних та контрольних груп є достовірними: запропоновані нами методи, прийоми та засоби навчання математики майбутніх учителів більш ефективно впливають на формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи, ніж традиційна система фахової підготовки підготовки в педагогічному навчальному закладі.

Таким чином, основні результати педагогічного експерименту: *з'ясовано* шляхи вдосконалення теоретичної та практичної підготовки майбутніх вчителів; *розроблено та апробовано* методику формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; *запропоновано* технологію визначення рівнів сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; *зафіксовано* позитивні зміни у формуванні математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи у зв'язку з упровадженням у освітній процес педагогічних коледжів розробленої нами методики.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні теоретично обґрунтовано новий підхід до розв'язання проблеми формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах, що підтверджується експериментальною перевіркою. Результати дослідження дали можливість сформулювати такі висновки:

1. Теоретичний аналіз психолого-педагогічної літератури, аналіз зарубіжного та вітчизняного досвіду методичної діяльності вчителів початкової школи у навчанні учнів математики дозволив визначити *математичну компетентність майбутнього вчителя* як динамічну комбінацію математичних знань, умінь, навичок, сформованих у нього у процесі навчання математики способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей майбутнього вчителя початкової школи, що визначає його здатність успішно реалізуватися як особистість та вчитель, який здатен ефективно навчати учнів початкової школи математики. *Формування математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах* визначаємо як подальший процес засвоєння та поглиблення математичних знань і вмінь, оволодіння майбутніми вчителями інтегрованими, системними математичними знаннями, набуття досвіду їх ефективного застосування, як основи глибоких переконань про місце і роль математики для розвитку сучасного суспільства.

З'ясовано, що професійна самоосвіта майбутнього вчителя (цілеспрямована самостійна діяльність з удосконалення наявних і надбання нових професійно значимих знань) є необхідною складовою його професійного самовдосконалення (свідома діяльність майбутнього вчителя, спрямована на підвищення рівня професійної компетентності), яка, в свою чергу, є складовою професійного саморозвитку майбутніх учителів (процес якісних змін майбутнього педагога, які характеризуються вдосконаленням та оновленням його професійних якостей).

Оскільки педагогічний коледж є перехідною ланкою від школи або ліцею до університету, вважаємо, що формування математичної компетентності майбутніх учителів варто розглядати як складний багатокomпонентний процес, що залежить

від багатьох чинників, визначальними серед яких є наступність у навчанні математики, досконалість навчальних планів і програм підготовки фахівця, умови формування самостійної пізнавальної діяльності в процесі навчання математики, рівень викладання математичних дисциплін, наявність навчального середовища, сприятливого для підвищення математичної культури.

Математична компетентність майбутнього вчителя початкової школи розуміється як одна з важливих складових сформованості його професійних компетентностей. Теоретико-методологічне підґрунтя формування математичної компетентності майбутніх учителів становлять такі загальнонаукові підходи: компетентнісний, особистісний, діяльнісний, акмеологічний, інтегративний, праксеологічний тощо.

2. У дослідженні визначені й обґрунтовані критерії сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах: **когнітивний критерій** (показниками є уміння грамотно оперувати математичними поняттями; уміння користуватися вербальними та не вербальними засобами передачі математичної інформації, уміння представляти математичні дані в усній та письмовій формі, графічно або символічно, здатність аналізувати дані та робити правильні й обґрунтовані висновки; **діяльнісний критерій** (до показників відносимо готовність і здатність майбутніх учителів правильно розв'язувати математичні задачі; здатність вирішувати типові та нетипові завдання засобами математики; здатність систематизувати й узагальнювати математичну інформацію; здатність вільно володіти математичним інструментарієм); **ціннісний критерій** (показниками є: інтерес до математичних знань; готовність критично оцінювати власну математичну діяльність; здатність висувати гіпотези, самостійно обґрунтовувати математичні твердження; прагнення до математичного саморозвитку).

З'ясовані й експериментально перевірені рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи: *низький, достатній, високий і творчий*.

3. Визначено й теоретично обґрунтовано педагогічні умови формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах: підвищення мотивації у формуванні математичної компетентності шляхом урізноманітнення методів та засобів навчання математики; використання прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь; активізація творчої діяльності майбутніх учителів початкової школи у процесі навчання математики; формування готовності застосовувати сучасні інформаційні технології з метою розвитку математичної компетентності.

Ключове значення для ефективності процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи має дотримання наступних підходів: компетентнісного, діяльнісного, акмеологічного, особистісно-орієнтованого. У дисертації доведено, що вказані нами педагогічні умови забезпечують позитивну динаміку сформованості показників математичної компетентності у майбутніх учителів початкової школи за усіма визначеними критеріями. Результати дослідно-експериментальної роботи підтвердили, що урізноманітнення методів та засобів щодо підвищення мотивації та інтересу студентів педагогічних коледжів до навчання математики є дієвими для формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. До прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь відносимо: елементи бесіди, використання висловів відомих вчених, епіграфів, елементів історичного змісту, задач прикладного спрямування та інші. Результативними формами формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи визначено: ігри за мотивами відомих телепрограм, захист проєктів, розгляд різних способів розв'язування математичних задач; систематичне тренування у розв'язуванні логічних задач; розробка і реалізація творчих проєктів з математики; використання в навчанні математики обґрунтованого набору прийомів, які стимулюють активізацію творчої діяльності майбутніх учителів, спецкурс з математики, участь у конференціях, методичних об'єднаннях викладачів, використання комп'ютерних технологій тощо.

Дієвість педагогічних умов та моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи доведена результатами педагогічного експерименту, позитивними відгуками самих студентів педагогічних коледжів, які брали участь в експерименті.

4. Підготовлено і впроваджено в освітню практику педагогічних коледжів розроблений в межах дисертації науково-методичний супровід формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. Системи наборів прийомів, використовуваних викладачами педагогічних коледжів, мають бути невід'ємною складовою навчально-методичного комплексу як предмету «Математика» так і дисципліни «Основи початкового курсу математики». Особлива увага акцентована на спецкурсі з математики, який розроблений з метою поліпшення умов формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. Основні рекомендації щодо використання науково-методичного забезпечення формування математичної компетентності в майбутніх учителів початкової школи конкретизовані на прикладі навчання математики у педагогічному коледжі у студентів спеціальності «Початкова освіта». У підготовленій монографії у співавторстві з доктором педагогічних наук О. Матяш «Математика у творчості. Творчість у математиці» розкрито теоретичні і методичні аспекти формування творчого мислення учнів у процесі навчання математики. Обґрунтовано необхідність і можливість оволодіння вчителями математики прийомами формування та розвитку творчих якостей учнів. Систематизовано актуальний матеріал для практичного використання на уроках математики в школі. Книга підготовлена для вчителів математики, майбутніх учителів математики, викладачів педагогічних університетів та коледжів, науковців, які досліджують проблеми шкільної математичної освіти та проблеми формування творчої особистості в школі. Також підготовлено методичний супровід, що стосується питання важливості самоосвіти з математики як неперервного процесу математичного саморозвитку та самовдосконалення вчителя початкової школи. Даний посібник містить орієнтований план самоосвіти вчителя початкової школи з математики та методичні рекомендації щодо



здійснення самоосвітньої діяльності з підвищення математичної компетентності. Важливе значення для процесу формування математичної компетентності має складена у відповідності до вимог програма спецкурсу з математики.

Результати педагогічного експерименту підтвердили ефективність авторської моделі, яка забезпечує належну результативність процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи у процесі фахової підготовки в педагогічних коледжах. Так в експериментальних групах на 13,5 % зростає кількість студентів з творчим рівнем сформованості показників математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи. Так, якщо з низьким рівнем сформованості показників математичної компетентності було до експерименту 24 % респондентів, то після експерименту їхня кількість стала 15,4 %, тобто зменшилась на 8,6 %. У контрольній групі не відбулося таких суттєвих змін. Заявлена у вступі гіпотеза підтверджена, завдання виконано.

Результати дослідження не вичерпують усіх аспектів проблеми формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи, що зумовлено сучасними тенденціями інноваційного розвитку вищої педагогічної освіти. Ці аспекти вмотивовують доцільність подальших наукових досліджень за такими перспективними напрямками, як підвищення рівня компетентності науково-педагогічних працівників педагогічних коледжів щодо формування математичної компетентності у майбутніх учителів початкової школи; удосконалення психолого-педагогічного супроводу формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи; а також модернізація методики формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи на основі використання технологій освіти.

## ДОДАТКИ

## Додаток А

## Порівняльний аналіз понять «розвиток» і «формування» за словниками

Таблиця 1

	<b>Формування</b>	<b>Розвиток</b>
Великий тлумачний словник сучасної української мови Бусел В. Т.	Дія за значенням формувати і формуватися, виготовлення чого небудь. Виробляти в кому-небудь певні якості, риси характеру. Надавати чому-небудь завершеності, визначеності.	Процес унаслідок якого відбувається зміна якості чого-небудь, перехід від одного якісного стану до іншого, вищого. Ступінь освіченості, культурності, розумової духовної зрілості
Психологічний тлумачний словник найсучасніших термінів під кер. В. Б. Шапаря	В оперативному на учінні: підкріплення поведінки, що якомога ближче наближається до бажаної	Сукупність знань, умінь і сформованих при їх засвоєнні розумових дій, вільне оперування ними в процесах мислення, які забезпечують засвоєння у певному обов'язі нових знань і вмінь
Філософський енциклопедичний словник за ред. В. І. Шинкарука	-	Незворотна, спрямована, закономірна зміна матеріальних та ідеальних об'єктів; один із загальних видів зв'язку
Тезаурус методичного працівника В. В Демченко	-	Процес формування особистості як соціальної якості індивіда в результаті його соціалізації і виховання. Відбувається в діяльності, яка керується системою мотивів, притаманних даній особистості.
Український педагогічний словник С. У.Гончаренко	-	Складне динамічне явище, яке спрямоване на збільшення фізичних та інтелектуальних сил особистості, що дозволяють формувати творчі здібності школяра, його активну громадянську позицію.

<p>Словник термінів і понять з педагогіки вищої школи. В. В. Приходько, В. В. Малий, В.Л. Галацька, М.О. Мироненко</p>	-	<p>Розвиток особистості - відбувається у загальному контексті її «життєвого шляху» (С.Л. Рубінштейн), що визначається як історія формування та розвитку особистості у визначеному суспільстві, розвитку людини як сучасника визначеної епохи й однолітка визначеного покоління. Розвиток особистості як процес «соціалізації індивіда» здійснюється у визначених соціальних умовах родини, найближчого оточення, у визначених соціально-політичних, економічних умовах регіону, країни, національних традиціях того народу, представником якого він є.</p>
<p>Тлумачний словник сучасної української мови за ред. В. С. Калашникова</p>	-	<p>Процес у результаті якого відбувається зміна якості чого-небудь, перехід до вищого якісного стану. Ступінь розумової, духовної зрілості, освіченості й культурності.</p>
	<b>Формувати</b>	<b>Розвивати</b>
<p>Новий тлумачний словник української мови. Уклад. В. Яременко, О. Сліпушко</p>	<p>Виробляти в кому-небудь певні якості, риси характеру, організовувати, створювати що-небудь.</p>	<p>Широко розгортати що-небудь, здійснювати його у великих масштабах, з усією повнотою. Давати можливість чому-небудь зростати, міцніти. Робити що-небудь кращим, досконалішим, піднімати його на вищий щабель. Поглиблювати що-небудь, розширюючи зміст або поліпшуючи, збагачуючи його.</p>
<p>Зрозумій мене: тлумачний словник української мови. О. О. Міхнушев</p>	<p>Надавати чому-небудь певної форми, виховувати, організовувати.</p>	<p>Сприяти розвитку, ростові, збільшенню чогось. Детально викладати, підкріплюючи доказами, обґрунтовуючи своє думку</p>
<p>Тлумачний словник сучасної української мови за ред. В. С. Калашникова</p>		<p>Удосконалювати щось, підносити його на вищий рівень. Розширювати зміст чого-небудь. Розгортаючи докази.</p>

**Рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів  
початкової школи за кожним із визначених критеріїв**

Таблиця 2

Рівні	Критерії		
	<i>когнітивний</i>	<i>діяльнісний</i>	<i>ціннісний</i>
<i>низький</i>	Студент має недостатні математичними знання; не досить добре володіє математичними поняттями й термінами; не обізнаний із основними методами та прийомами розв'язання математичних задач; не володіє знаннями про особливості ефективно організації математичної діяльності з учнями початкової школи.	Студенти не готовий до самостійної математичної діяльності; не має досвіду математичної діяльності, такий студент без допомоги викладача не здатен до рефлексії та ефективно комунікації у сфері математичної діяльності.	Студент виявляє незацікавленість вивченням математики; у нього відсутні мотивів і потреби щодо математичної діяльності; має недостатньо сформовані математичні ціннісні орієнтації, нестійкі переконання у важливості вивчення математики;
<i>достатній</i>	Наявність у студента високого рівня математичних знань, що необхідні для навчання учнів в початковій школі та розуміння специфіки математичної діяльності вчителя початкової школи. Майбутній учитель початкової школи на достатньому рівні вільно володіє необхідною математичною термінологією, але майже не використовує навчальну та науково-методичну літературу з математики для професійного вдосконалення. Вміє розв'язувати всі математичні задачі відповідних підручників з математики, але не переймається створенням банку математичних задач для розвитку мислення учнів засобами математики.	Студент вміє застосовувати набуті математичні знання для розв'язання математичних задач; здатний вирішувати типові завдання засобами математики; однак такий студент зазнає деяких труднощів в процесі систематизації й узагальненні математичної інформації; володіє на достатньому рівні математичним інструментарієм.	Студент в основному адекватно та критично аналізує власну математичну діяльність, вміє виявляти основні характеристики в математичних явищах, але не завжди швидко справляється із розв'язуванням потрібних математичних задач. Бажання до математичного самовдосконалення має ситуативний характер.

<i>високий</i>	<p>Студент має високий рівень знань та умінь з курсу математики загальноосвітньої школи, належний рівень теоретичної та практичної підготовки до здійснення професійної діяльності з математики в початковій школі. Він у повному обсязі розуміється в сутності всіх використовуваних математичних понять. Такий учитель володіє універсальними математичними методами, принципами, правилами та нормами. Використовує літературу з математики, прагнучи математично розвиватися.</p>	<p>Студент уміє застосовувати математичні закони та правила в типових задачах; якісно визначає цілі і завдання уроку з математики, підбирає ефективні методи і засоби навчання. Майбутній вчитель чітко здійснює систематизацію математичної інформації.</p>	<p>Проявляється в адекватній оцінці вчителем власного рівня математичної компетентності. У студента високо розвинені здатність і вміння до корекції власної математичної діяльності, прагнення до математичного саморозвитку.</p>
<i>творчий</i>	<p>Студент має глибокі, стійкі знання та уміння з математики, які виходять за межі шкільних програм з математики для загальноосвітньої школи. Йому відомі основні математичні закономірності, принципи, універсальні математичні методи. Такий учитель володіє сучасними математичними поняттями, правилами, теоріями й концепціями. Такому майбутньому вчителю початкової школи властива системність математичних знань. Має власну стратегію щодо вирішення поставлених математичних завдань, здатен розв'язувати їх раціонально. Здатен розглядати різні способи знаходження розв'язку математичної задачі, або практичної з використанням математичного моделювання.</p>	<p>Майбутній вчитель початкової школи готовий і здатний правильно розв'язувати математичні задачі; здатний вирішувати типові та нетипові завдання засобами математики; творчо підходить до систематизації й узагальнення математичної інформації; вільно володіє математичним інструментарієм.</p>	<p>Майбутній учитель здатен адекватно оцінювати власний рівень математичної компетентності та рівень колег; здатний оперативно корегувати свою математичну діяльність та надавати їй дослідницького характеру; прагне постійно математично саморозвиватися. Для такого вчителя характерний інтерес до створення та дослідження математичних моделей.</p>

### **Вивчення основних тенденцій у системі розвитку математичних компетентностей майбутніх учителів початкової школи**

В освітньому просторі України нині вагоме місце посідають дослідження напрямів удосконалення освіти, що знайшли своє відображення у галузі педагогічної підготовки вчителів початкової школи. Розглянемо основні тенденції що досліджувалися українськими науковцями в процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи.

Н. А. Дідур окреслює актуальні тенденції та підходи щодо підготовки майбутнього вчителя початкової школи у сучасних соціокультурних умовах. Дослідниця приходиться до висновку, що усі світові та європейські тенденції професійної підготовки у вищих навчальних закладах мають проектуватися на національне підґрунтя професійної підготовки майбутнього вчителя вітчизняної школи в сучасних соціокультурних умовах, що свідчить про міжнародну значущість професійної освіти України.

А. І. Толочик розглядає особливості сучасних тенденцій підготовки вчителів початкових класів у Великобританії у світлі євро-інтеграційних процесів. У ході дослідження виявлено, що для системи підготовки вчителів у Великобританії характерним є використання інноваційних методів та нових гнучких технологій, які забезпечують різноплановість та диференціацію у навчальному процесі. Наявність різноманітних освітніх траєкторій, забезпечених необмеженим варіантом освітніх програм з урахуванням індивідуальних можливостей, потреб і здібностей особистості вчителя.

Н. В. Олефіренко вважає, що в сучасних умовах інформатизації освіти процесу навчання майбутнього вчителя початкової школи притаманними є такі тенденції: удосконалення змісту підготовки, що пов'язано зі зміненою вимог до вчителя початкової школи, який повинен володіти фундаментальними знаннями, уміннями й навичками, бути готовим до "навчання протягом усього життя", різнобічно розвиненим, гнучким і здатним до швидкої орієнтації в сучасному світі; зменшення впливу навчально-методичної і матеріально-технічної бази вишу і збереження значення морально-психологічного клімату вишу на продуктивність підготовки вчителя; посилення ролі активних методів навчання, групових форм організації пізнавальної діяльності студентів; необхідність неперервного підвищення кваліфікації викладачів для забезпечення продуктивного навчального процесу у вищій школі.

О. В. Матвієнко, проаналізувавши досвід різних країн з професійної підготовки вчителів початкових класів, виявляє такі тенденції щодо

вдосконалення навчання студентів: психолого-педагогічна і соціологічна спрямованість змісту педагогічної освіти; практична підготовка майбутнього вчителя до спілкування на основі тренінгових занять; реформування педагогічної практики; використання практико-орієнтованих форм навчання: індивідуалізація викладання, моделювання навчальних ситуацій, аналіз відео-фрагментів уроків, шкільні та лабораторні практикуми; використання інформаційних технологій; підвищення питомої ваги самостійної підготовки студентів.

Слід зазначити, що термін «тенденція» Великим тлумачним словником української мови трактується як напрям, розвиток чого-небудь, ідейне спрямування. Тому, на нашу думку, до тенденцій розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи можна віднести шляхи вдосконалення методико-математичної підготовки студентів, майбутніх учителів початкових класів, які виділені Н. М. Міськовською: комплексне вивчення математичних, психологічних і методичних основ формування уявлень і понять; вивчення різних форм і методів формування математичних уявлень і понять, а також можливостей інформаційно-комунікаційних технологій у цьому процесі; проведення інтегрованих лекцій та спецкурсів з метою вироблення розуміння міжпредметних зв'язків між поняттями; організація самостійної творчої діяльності студентів із виготовлення дидактичних матеріалів, спрямованих на формування в учнів математичних уявлень і понять та здійснення контролю за їх засвоєнням.

Є. О. Лодатко стверджує, що здобути високу кваліфікацію та підвищити свою математичну культуру має змогу той студент вищого навчального закладу, який у процесі навчання опановує не тільки спеціальні знання і професійні компетентності, а й раціональні прийоми мислення, технологію самостійного пошуку та структурування інформаційно-прикладних знань, долучаючись до «навчання впродовж життя» і демонструючи спроможність формувати власний «світогляд у всьому багатстві його інтелектуального, ціннісного, емоційно-вольового й праксеологічного компонентів»

Н. П. Сірант виділяє наступні педагогічні умови, що забезпечують готовність майбутнього вчителя до формування в учнів початкових класів математичних уявлень і понять: комплексне вивчення математичних, психологічних і методичних основ формування уявлень і понять; вивчення різних форм і методів формування математичних уявлень і понять; використання можливостей інтерактивних та інформаційно-комунікаційних технологій.

Л. В. Коваль розкриває новий підхід до проектування та конструювання змісту методико-математичної підготовки компетентних спеціалістів початкового навчання на основі включення практико-орієнтованого навчального матеріалу і впровадження компетентнісного підходу. Перспективи подальших пошуків у

напрямку дослідження дослідниця вбачає у висвітленні питань, пов'язаних з формуванням основ технологічної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

Ще одна тенденція, на яку варто звернути увагу, це використання проблемних лекцій з математики. О. Васько наголошує, що такий вид роботи сприяє ефективній математичній підготовці майбутніх вчителів початкових класів та дозволить вирішити такі складності в навчанні студентів спеціальності «Початкова освіта» як відсутність мотивації до вивчення курсу, слабка базова підготовка з елементарної математики, недостатньо сформовані навички самостійної роботи.

Одним із способів формування у майбутніх учителів початкових класів пізнавально-інтелектуальної компетентності є робота з педагогічними текстами, як стверджує В. І. Завіна. Текст є способом визначає вимоги до підбору та конструювання педагогічних текстів, які використовуються у процесі формування пізнавально-інтелектуальної компетентності майбутніх учителів початкових класів, розкриває методику роботи над такими текстами.

Розвиток математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи в педагогічному коледжі у нашому дослідженні розуміється, як подальший процес удосконалення і поглиблення математичних знань і вмінь, удосконалення математичної компетентності студентів для використання досвіду і переконань в майбутній професійній діяльності та особистісному розвитку.

Враховуючи вказані вище тенденції, які обґрунтовані дослідниками України в системі розвитку професійної компетентності майбутнього вчителя початкової школи, вважаємо доречним акцентувати увагу на:

- удосконаленні змісту освіти, що має знайти відображення в навчальних планах і програмах підготовки майбутніх учителів початкової школи педагогічних коледжів;
- посиленні ролі активних методів розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи через участь у конференціях, майстер-класах та семінарах;
- математичному саморозвитку майбутніх учителів початкової школи через створення програми математичної самоосвіти для подальшого вдосконалення математичної компетентності за межами педагогічного коледжу.
- проведенні факультативів та спецкурсів з математики з метою корекції математичних вмінь та навичок студентів і таким чином підвищенні розвитку математичної компетентності всіх учасників навчання.



## **Формування інформаційної компетентності майбутнього вчителя початкової школи у процесі навчання його математики**

Сучасні економічні та соціальні зміни, що відбуваються в Україні, вимагають підняття професійного рівня вчителя, зокрема, вчителя початкової школи. Потребує уваги формування інформаційної компетентності майбутнього вчителя початкової школи, в тому числі у процесі навчання його математики. Питання інформаційної культури майбутніх учителів початкової школи в останні роки досліджували вчені А. М. Коломієць, Л. Л. Макаренко та С.О. Скворцова, О. І. Шиман, та інші.

Інформаційні компетентності майбутніх учителів початкової школи – це розуміння і використання технологій та засобів ІКТ на уроках, спроможність знаходити фахову інформацію в різних інформаційних джерелах; здатність систематизувати та узагальнювати знайдену інформацію, а також готовність працювати з нею; вміння застосовувати інформаційно-комінікаційні технології в самонавчанні та для оцінювання результатів знань учнів [4].

В епоху інформатизації суспільства вчитель початкової школи повинен чітко усвідомити, що комп'ютер та периферійне обладнання є важливими інструментами в його професійній діяльності, які здатні полегшити розв'язання цілого ряду завдань, в тому числі методичних.

Варто звернути увагу на норми ЮНЕСКО щодо компетентності вчителів у використанні ІКТ, в яких запропоновано перелік програмних цілей та навичок учителя залежно від підходу до реформування системи освіти для кожного з шести таких компонентів системи освіти: політики і концепції, програм та оцінювання, педагогіки, ІКТ, організації та адміністрації, професійної підготовки учителів, що необхідні для підвищення якості педагогічної роботи за рахунок навичок у використанні ІКТ й удосконаленню всієї системи освіти, що у свою чергу буде сприяти подальшому соціально-економічному розвитку країни [7].

Основні завдання формування інформаційної компетентності студентів педагогічних коледжів вбачаємо у формуванні вмінь: застосовувати інформаційні технології для демонстрації друкованих графічних документів; використовувати інформаційні технології для демонстрації аудіо- і відеоматеріалів на уроці; створювати презентації; систематизувати й обробляти дані за допомогою таблиць, технологічних карт; будувати порівняльні таблиці та виявляти закономірності за допомогою комп'ютера; застосовувати інформаційні технології для моделювання різних процесів і об'єктів, виконання креслень і ескізів; використовувати комп'ютерне тестування; використовувати мережу Інтернет для вирішення

педагогічних питань, збору інформації, участі в телеконференціях, доступу до наукових, педагогічних, методичних даних.

Зручні умови для формування вказаних умінь має процес навчання математики майбутнього вчителя початкової школи у педагогічних коледжах. Для цього варто використовувати наступні прийоми та засоби навчання: належне забезпечення навчального процесу сучасними комп'ютерно орієнтованими математичними системами; освоєння майбутніми вчителями початкової школи сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та комп'ютерно орієнтованих математичних систем для використання їх на різних типах занять з математики; вивчення пакетів програм математичного призначення, а також професійно орієнтованих програм; формування компетентності в галузі використання дистанційних форм навчання математики в початковій школі; навчання майбутніх учителів початкової школи створювати мережеві освітні ресурси з предмету «Математика», методичні дидактичі і організаційні матеріали для проведення уроків з математики.

### **Література**

1. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики: посіб. для вчителів / Мирослав Іванович Жалдак – К. : Техніка, 1997. – 303 с.
2. Коломієць А. М. Інформаційна культура вчителя: дефінітивний аналіз // Культура і вчитель: Зб. наук.-метод. пр. Випуск 3 / Авт. колектив під кер. А. Б. Щербо. – Вінниця: ВДПУ, 2006. – 347 с. – С. 60-72.
3. Сисоєва С. О. Інформаційна компетентність фахівців: теорія та практика формування: навч.-метод. посіб. / С. О. Сисоєва, Н. В. Баловсяк. – Чернівці: Технодрук, 2006. – 208 с.
4. Скворцова С. О. Формування професійної компетентності в майбутнього вчителя математики // «Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку» / Випуск №4 2010/ - 42с.
5. Смирнова-Трибульская Е. Н. Основы формирования информатических компетентностей учителей в области дистанционного обучения. Монография. – Херсон: Айлант, 2007. – 704 с.: илл.
6. Шиман О. І. Формування основ інформаційної культури майбутніх учителів початкової школи: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 «Теорія та методика навчання інформатики» / О.І.Шиман.-К, 2005.– 20 с.
7. UNESCO ICT Competency Standards for Teachers. Норми ЮНЕСКО щодо компетентності учителів у використанні ІКТ. Режим доступу: [http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL\\_ID=25740&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL_ID=25740&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

### **Чинники розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи**

Математично компетентний учитель початкової школи – це учитель, який володіє системним баченням процесів і явищ професійної діяльності, усвідомленням сутності навчального предмета та специфіки його викладання, орієнтується в характеристиках математичних явищ та об'єктів, з якими доведеться мати справу, вміє виявляти ці характеристики й прогнозувати результати своєї діяльності, розробляти напрями розвитку власної діяльності; вміє передавати математичну інформацію, користується вербальними та не вербальними засобами передачі математичної інформації, вміє передбачати типові математичні помилки у школярів та володіє прийомами їх попередження.

Аналізуючи стан навчального процесу та його результативність у педагогічних коледжах, варто звернути увагу на низький рівень базової теоретичної та практичної підготовки з математики тих, хто бажає отримати освіту у педагогічному коледжі, невміння застосовувати математичні знання для розв'язування практичних задач; низьку мотивацію до вивчення математики; недостатній рівень активності навчально-пізнавальної діяльності студентів; нестачу навчального часу; відсутність професійно спрямованих підручників, дидактичних матеріалів, навчально-методичних посібників та багатьох інших компонентів навчально-методичного забезпечення. Процес розвитку математичної компетентності у майбутніх учителів початкової школи, в першу чергу, залежить від рівня математичних знань абітурієнтів. Для цього процесу характерні також окремі проблемні аспекти: проблема партнерської взаємодії; проблема творчості у діяльності майбутнього педагога та пізнавальної самостійності у процесі вивчення математики; проблема готовності та здатності систематизувати й узагальнювати математичну інформацію, бачити нез'ясовані аспекти в математичних явищах.

Розвиток математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи має здійснюватися поетапно з використанням різних методів

(пояснювально-репродуктивний, частково-пошуковий, дослідницький), форм (фронтальна, індивідуальна, групова у вигляді лекцій, педагогічних практик, самостійних робіт), засобів навчання (мультимедійні та інформаційні програми освіти, картки, інтерактивні технології, педагогічне тестування, самостійна діяльність). Значний вплив на розвиток математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи є використання факторів (рівень математичної грамотності, умови формування математичної грамотності майбутнього вчителя, педагогічний стаж, соціальні умови) і принципів навчання (науковості, доступності, систематичності й послідовності, наочності, міцності засвоєння знань та умінь, активності студентів у навчанні). До найбільш важливих чинників, що впливають на розвиток математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи варто віднести: принцип цілепокладання, принцип інтеграції, принцип функціональної повноти, принцип наступності, принцип прикладної спрямованості тощо [7, 9].

О. І. Матяш [6] виділяє окремі аспекти традиційних принципів навчання: науковості, доступності, систематичності й послідовності, наочності, міцності засвоєння знань та умінь, активності учнів у навчанні тощо. Для нашого дослідження важлива думка науковця про те, що ключовими факторами, які впливають на подальший розвиток математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи в педагогічних коледжах є: рівень математичних знань абітурієнтів та якість відбору студентів.

І. М. Разливінських розглядає формування математичної компетентності у майбутніх учителів початкових класів як цілісний педагогічний процес, заснований на принципах цілеспрямованості, інтегративності, безперервності і послідовності, варіативності, професійно-педагогічного самовдосконалення, функціональної повноти, універсальності математичної освіти, єдності фундаментальної і прикладної математичної підготовки і спрямований на оволодіння майбутніми учителями цілісної динамічної бази загально педагогічних, методичних і спеціальних (предметних) знань, умінь і розвиток

позитивної мотивації навчально-пізнавальної діяльності та інтересу до викладання математики в початковій школі.

Розглянемо детальніше принцип наступності як чинник розвитку математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи.

Як зазначає Ю. В. Львов [5], наступність – це: зв'язок попереднього матеріалу з наступним, взаємодія попередніх і нових знань; поступове розширення і поглиблення знань, умінь і навичок, їх повторення на більш високому рівні; врахування якісних змін, які відбуваються в особистості вихованця, зростання рівня його розумового розвитку й наявних знань, умінь і навичок; забезпечення внутрішньо- предметних зв'язків; встановлення зв'язків між окремими етапами навчання. Ю. А. Кустов [4, с. 68] стверджує, що принцип наступності – це категорія дидактики, яка відображає закономірності зміни структури змісту навчального матеріалу, поєднує методи навчання і відображає способи реалізації цих закономірностей у відповідності з цілями навчання, розвитку інтелектуальних здібностей молоді та її виховання.

А. П. Сманцер [11] серед напрямів принципу наступності виділяє: опору на опрацьований матеріал, розвиток наявних компетентностей, повторення навчального матеріалу на більш високому рівні, розкриття основних ідей курсу, пропедевтику, перспективність у вивченні навчального матеріалу при переході від одного ступеня навчання до іншого. С. Д. Цвілик зазначає, що суттєвою рисою наступності у формах навчання є розвиток і вдосконалення уже визначених форм на кожному етапі навчання зі зростанням практичної спрямованості навчання, внесенням у традиційні форми елементів технологій активного навчання; встановлення тісного взаємозв'язку предметів різних циклів.

Л. А. Тютюн [12] вказує, що в контексті наступності допрофесійної і професійної підготовки вчителів математики сучасні інформаційні технології суттєво впливають на форми і методи навчання математичних дисциплін у комплексі «ліцей – педуніверситет», стимулюють навчання самоосвітою. Погоджуємось з думкою дослідниці про те, що, обираючи методи навчання, необхідно враховувати: загальну мету навчання, дидактичні принципи; зміст

навчального матеріалу і навчально-програмної документації; психологічні, вікові особливості студентів; рівень підготовленості студентів; стан навчально-матеріальної бази, наявність обладнання, наочних посібників, технічних засобів; рівень теоретичної і практичної підготовки, методичної майстерності викладача та ін.

Наступність передбачає розвиток математичної компетентності студента на основі максимального використання того позитивного досвіду, якого студент набув до вступу у коледж. Для того щоб у процесі навчання студентів коледжу відбувався розвиток їх математичної компетентності, необхідно організувати його таким чином, щоб поруч із формуванням знань, умінь та навичок з математики забезпечити розвиток мотиваційної сфери, пізнавальної сфери, діяльнісно-практичної сфери, технологічної та емоційно-вольової сфери. Наступність у розвитку математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи передбачає поетапний професійний розвиток математичних знань, умінь, навичок, перетворення систематичних математичних знань у системні професійно-математичні значущі знання, вміння і навички. Для наступності в змісті навчання потрібно ознайомити студентів з цілями, завданнями, змістом і особливостями побудови початкового курсу математики; нормативними документами, якими має керуватися вчитель; з підручниками математики та методикою опрацювання основних тем з математики; з відмінностями у вивченні окремих тем за різними навчально-методичними комплектами; структурою уроку математики.

Наступним етапом в процесі розвитку математичної компетентності вважаємо формування в студентів готовності застосовувати знання з математики; готовності до реалізації здобутих знань та умінь під час проведення реальних уроків з математики педагогічної практики. Наступність у навчанні ефективно реалізується в педагогічних коледжах засобом навчальної дисципліни «Методика навчання математики», яка містить достатню кількість специфічних тем та спрямована на фундаментальну підготовку майбутнього вчителя початкової школи, розвиток його фахової компетентності. На заняттях з методики навчання математики здійснюється розвиток математичного мовлення студентів,

опанування прийомів й засобів, які використовуються на окремих етапах уроку з математики; моделювання мовленнєвої поведінки вчителя математики в заданих педагогічних ситуаціях. Форми і методи, які використовуються викладачами педагогічних коледжів в процесі розвитку математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи близькі до тих, що використовуються у педагогічних університетах. Наступність у навчанні, за рахунок розвитку математичної компетентності студентів проявляється у високих показниках вступу випускників коледжу до педагогічних університетів.

При складанні завдань спрямованих на розвиток математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи необхідно враховувати математичну грамотність студентів, мотивацію до навчання, математично-методичну компетентність та стиль викладання викладачів. [10] У той же час, варто погодитись із думкою О. І. Матяш [6] , що викладачі методики навчання математики педагогічних коледжів мають слідкувати за результатами наукових досліджень щодо проблем навчання математики в початковій школі.

За словами О. О. Борзенкової [1], якість підготовки випускника педагогічного ВНЗ залежить від ступеня оволодіння ним інтеграційних знань і умінь. Дослідниця стверджує, що здійснення міжпредметної інтеграції; реалізація компетентісно-орієнтованого підходу в навчанні; формування і розвиток мотивів і потреб педагогічної діяльності; актуалізація рефлексії майбутньої педагогічної діяльності – основні умови формування методико-математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів. Н. Ю. Корінчук [3] окреслює зміст і шляхи вдосконалення методико-математичної підготовки студентів – майбутніх учителів початкових класів: комплексне вивчення математичних, психологічних і методичних основ формування уявлень і понять; вивчення різних форм і методів формування математичних уявлень і понять, а також можливостей інформаційно-комунікаційних технологій у цьому процесі; проведення інтегрованих лекцій та спецкурсів з метою вироблення розуміння міжпредметних зв'язків між поняттями; організація самостійної творчої діяльності студентів із виготовлення дидактичних матеріалів, спрямованих на формування в учнів математичних уявлень і понять та

здійснення контролю за їх засвоєнням.

Т. О. Сентябова стверджує, що на прикладі формування математичної компетенції в рамках позааудиторної самостійної навчальної роботи та використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі навчання бакалаврів в умовах реалізації компетентнісного підходу можна досягти позитивної динаміки у формуванні професійної педагогічної компетентності вчителя початкових класів. Дослідниця включає чотири основні компоненти для формування математичної компетентності у бакалаврів на факультеті початкових класів КДПУ ім. В.П.Астафьева: формування позитивного ставлення до інформаційних моделей і математичних знань; формування змістовно-операційної сфери математичної компетенції; формування рефлексивних і контрольних-оцінних умінь при дії з математичними знаннями за допомогою інформаційних моделей; формування умінь і навичок передачі математичних знань.

Проведений вище аналіз наукових досліджень та завдання формування математичної компетентності в студентів гуманітарно-педагогічних коледжів дозволив виділити наступні напрями щодо розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи:

- підсилення професійної спрямованості та мотивації на одержання математичних знань через дослідницьку діяльність;
- створення спеціальних умов для виконання самостійної роботи студентів, що дозволить їм поповнювати математичні знання;
- розвиток математичних умінь використовувати математичні методи та сучасні інформаційні технології у навчанні.
- надання в процесі навчання математики пріоритету використанню методів і технологій продуктивного особистісно орієнтованого навчання, що забезпечує розвиток необхідних знань, умінь і навичок для майбутньої педагогічної діяльності.
- формування здатності вирішувати типові завдання, а також нетипові засобами математики.



- формування здатності знаходити математичну інформацію, цікаві задачі, моделі фігур, що спонукатиме молодших школярів до навчання, формуватиме у них правильні уявлення про фігури, предмети та математичні операції.
- підготовка до використання спеціальної математичної термінології.
- формування здатності систематизувати й узагальнювати математичну інформацію.
- розвиток уміння передавати математичну інформацію; уміння користуватися вербальними та не вербальними засобами передачі математичної інформації, уміння представляти математичні дані в усній, цифровій формі, графічно або символічно, робити висновки та аналізувати дані.
- використання інформаційно-комунікаційних технологій для розвитку мислення засобами математики.
- реалізація принципу наступності навчання через фундаменталізацію та інтеграцію в процесі розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи;
- формування потреби та здатності студента до самонавчання та подальшого розвитку математичної компетентності.

Слід надавати студентам різноманітну кількість завдань та інформації професійного характеру (відкриті уроки за участю випускників та викладачів коледжу, відео фрагменти проведення уроків математики в початковій школі, складання конспектів уроків та обговорення проведених студентами уроків математики). Завдяки такому підходу студенти поступово будуть переконуватись у необхідності набуття глибоких знань з математики зможуть підвищити рівень своєї загальної математичної підготовки, що сприятиме повноцінному розвитку математичної компетентності на наступних етапах навчання. Повноцінний розвиток математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи буде можливим за умови акценту на специфіку математичних способів, прийомів, технологій, що складають основу математичної підготовки.

Майбутній учитель початкової школи має, перш за все вміти грамотно висловлювати свої думки стосовно тих чи інших математичних процесів,

розв'язувати математичні завдання будь-якої складності та здійснювати моделювання фігур, що є важливою складовою математичної компетентності.

Розвиток математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи має відбуватись шляхом опанування студентами окремими її складовими: нормативної, варіативної, методичної, математичної, технологічної, проектувально-моделювальної, контрольної-оцінювальної.

Під наступністю навчання як чинника розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в педагогічних коледжах можна розуміти зв'язок та узгодженість мотивів, змісту, інтелектуально-когнітивних, операційно-технологічних, рефлексивно-творчих компонентів математичної освіти, що сприяє подальшому поступовому самовдосконаленню в розвитку їх математичної компетентності.

### Література

1. Борзенкова О. А. Формирование методико-математической компетентности будущего учителя начальных классов : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.08 Самара, 2007. – 255 с., Библиогр.: с. 206-224 РГБ ОД, 61:07-13/2699.
2. Гордійчук Г. Б. Педагогічні умови забезпечення наступності вивчення природничо – математичних дисциплін у загальноосвітніх школах та професійно – технічних училищах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Гордійчук Галина Борисівна ; ВДПУ ім. М. Коцюбинського. – Вінниця, 2006. – 260 с. – Бібліогр.: с. 180-200.
3. Корінчук Н. Ю. Формування математичних компетентностей у майбутніх учителів початкових класів / Н. Ю. Корінчук. - Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах 2014 р., вип. 34 (87). – С. 199 – 205.
4. Кустов Ю. А. Управління якістю освіти на основі принципу наступності : навчальний посібник / Ю. О. Кустов, В. А. Гусєв. – Тольятті : вид-во Тольяттінського держ. ун-ту, 2002. – 203 с.
5. Львов Ю. В. Преемственность педагогического руководства трудом учащихся : дис. ... канд. пед. наук. – Л., 1989. – С. 33.

6. Матяш О. І. Передумови розвитку фахових компетенцій майбутнього вчителя математики / О. І. Матяш // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу – ІТМ\*плюс – 2011: матеріали Всеукр. наук.-метод. конф. з міжнар. участю(11 лютого 2011 р.): у 3 т. – Суми, 2011. – Т. II. –С. 59–60.

7. Матяш О. І. Чинники професійного становлення молодого вчителя математики в умовах профільного навчання старшої школи / О. І. Матяш // Сучасна профільна освіта: традиції та інновації: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. – Чернівці: 2012. – С. 208–211.

8. Проблеми наступності та інтеграції змісту навчання у системі "Школа-ПТУ-ВНЗ" : матеріали Міжнародної науково- практичної конференції (Вінниця, травень, 1996 р.) / редкол.: І. А. Зязюн, Н. М. Шунда, Н. Г. Ничкало. – Вінниця : ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 1996. – 383 с.

9. Скафа О. І. Засоби формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики / О. І. Скафа // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : зб. наук, праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф., 26-27 квітня 2012р. / М-во освіти, науки, молоді та спорту України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. - Вінниця : ВДПУ, 2012. – С. 52-54.

10. Скворцова С. О. Реалізація наступності у навчанні розв'язування сюжетних задач як складова професійної компетентності вчителя математики / С. О. Скворцова // Вісн. Черкас. ун-ту. Сер. Пед. науки. - 2009. - Вип. 143. - С. 116-122.

11. Сманцер А. П. Педагогічні основи наступності у навчанні школярів і студентів: теорія і практика / Анатолій Петрович Сманцер. – Мінськ: ІПК освіти, 1995.

12. Тютюн Л. А. Наступність викладання математичних дисциплін у комплексі «ліцей – вищий педагогічний навчальний заклад» / Л. А. Тютюн // Науковий вісник Чернівецького університету. Серія: Педагогіка та психологія : зб. наук. пр. – Чернівці, 2003. – С. 178-185.

### **Аналіз вітчизняного досвіду методичної діяльності вчителів початкової школи у навчанні учнів математики**

Робота на уроці з суб'єктивним досвідом учня вимагає від учителя спеціальної підготовки: не просто вміння викладати свій предмет, а вміння аналізувати зміст того, чим уже володіє учень. За М. Богданович [2], методично правильно побудоване навчання з математики має починатись з конкретного і поступово переходити до абстрактних висновків, чому сприяють засоби навчання. В початкових класах використовують різні засоби навчання: підручники, навчальні посібники для учнів (картки з математичними завданнями, зошити з друкованою основою, в яких подаються не тільки завдання, а й відводиться вільне місце для їх виконання; довідники тощо), спеціальні наочні посібники (предмети або їх зображення, розрізні цифри, знаки дій та порівняння, моделі геометричних фігур тощо), інструменти і прилади (лінійка, циркуль, кутник, палетка), технічні засоби навчання.

Учителі початкових класів широко використовують у методиці навчання математики різні методи навчання, що вважаються класичними: усний виклад; демонстрування та ілюстрування; вправляння; виробничо-практичні методи тощо. Метод проектів відрізняється від класичних методів навчання. Розглянемо докладніше організацію проектної діяльності школярів у процесі навчання курсу математики. Основна мета методу проектів полягає в наданні учням можливості самостійного придбання знань в процесі вирішення практичних завдань чи проблем, що вимагає інтеграції знань з різних предметних областей.

М. Агафонова і О. Рибіна [1] виділяють наступні основні цілі методу проектів:

- навчити самостійного досягнення наміченої мети, а також конструювання отриманих знань;
- навчити передбачити міні-проблеми, які належить вирішити;

- сформувати вміння орієнтуватися в інформаційному просторі: знаходити джерела, з яких можна почерпнути інформацію;
- отримати навички обробки інформації;
- сформувати навички проведення досліджень; сформувати навички роботи й ділового спілкування у групі;
- сформувати навички передачі та презентації отриманих знань і досвіду.

На думку Н. Петровської [12] проектна технологія заснована на цикловій організації навчального процесу. Окремий цикл розглядається як закінчений самостійний період навчання, спрямований на вирішення певної задачі у досягненні спільної мети опанування навчального предмета. Автор рекомендує перед використанням проектної технології навчання точно визначити цілі, до яких буде прагнути обраний вид діяльності. Наталя Василівна виділяє головні завдання введення методу проектів у шкільну практику:

- показати вміння окремого учня чи групи учнів використовувати придбаний в школі дослідний досвід;
- реалізувати свій інтерес до предмету дослідження, примножити знання про нього;
- продемонструвати рівень навченості з предмету;
- піднятися на вищий щабель, освіченості, розвитку, соціальної зрілості.

Активно впроваджуються в роботу (С. Скворцова та О. Онопрієнко) наочні опори для виконання обчислень — схеми міркування, пам'ятки, виділення кольором, стрілочки, схеми тощо. Застосовуються різні прийоми, наприклад, під час усних обчислень - прийом «світлофор» (О. Ушакова). Учня називається результат, при цьому навмисно допускається помилка, учні тримають картки червоного і зеленого кольорів. Якщо вони погоджуються із відповіддю, показують зелений колір, не погоджуються – червоний. Нам імпонує використання даного прийому, але слід врахувати, що його використання не дасть повної оцінки знань кожного учня тому, що діти, які не знають правила, можуть, не задумуючись над відповіддю, автоматично повторювати за іншими дітьми і піднімати таку ж саму картку.

Останніми роками вийшла, на нашу думку, достатня кількість теоретико-методичного матеріалу з приводу застосування у навчальному процесі початкової школи інтерактивних технологій навчання. Насамперед це праці Н. Бояр, К. Коберник, О. Комар, О. Пометун, І. Пермінової, В. І. Зінченко, С. Іванішеної, М. Карпової, І. Шевчук. Рекомендованими технологіями є: мікрофон, робота в парах, робота в малих групах, два чотири - всі разом, ажурна пилка, мозковий штурм, незакінчене речення, кольоротерапія, коло ідей, що впливають на традиційний процес навчання, підвищують його ефективність, спрямовуючи його на розвиток особистості учня. Суть інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної активної взаємодії всіх учнів, воно дає змогу педагогу стати справжнім лідером дитячого колективу.

Окремим видом інтерактивних технологій, поряд з різними методами і прийомами, а також використанням різноманітних дидактичних матеріалів, одним з ефективних засобів пробудження живого інтересу до навчального предмета є дидактична гра. Такий вид занять, практикують в своїй методичній діяльності вчителі Т. Бойченко, (гра «Естафета», «Футбол», «Кращий обчислювач», «Назви число») І. Мельниченко (гра «Знайди закономірність», «Хто уважніший», «Бліц турнір», «Палички складалочки»), Л. Удодік (гра «Назви підряд числа», «Слухай і лічи», «Зачарований будинок»), С. О.Ващенко (гра «Збери яблучка», «Чарівний мішечок», «Рибалка»).

Збірка І. Досяк «Нестандартні уроки з використанням інноваційних технологій. 1 – 4 класи» містить авторські розробки уроків у 1 – 4 класах із використанням інноваційних технологій навчання. Посібник Л. Сухаревої «Сучасний урок у початковій школі» складається з 40 оригінальних авторських розробок уроків математики у 1- 4 класах, нестандартних за своєю формою. Л. Павленко пропонує 100 математичних задач, які відрізняються за формою та способом подачі матеріалу: математичний диктант, математичний марафон, ти мені – я тобі та інші. Для актуалізації опорних знань Н. Савицька використовує прийом з назвою «геометричні вузлики», де потрібно розмістити геометричні фігури за розміром від більшого до меншого і прочитати слово, яке складається за

кожною з фігур. На нашу думку, використання цього прийому дозволить в майбутньому підвеси школярів до ідеї порівняння множин з допомогою встановлення відповідностей між їх елементами.

Дуже часто використовують у своїй методичній роботі такий прийом як «математичні вузлики» Р. Костюк та К. Морігун де використовують малюнки для складання задач, касу цифр, гудзики та геометричний матеріал. Вчителі – методисти переміщують свою увагу з контролюючої функції самостійної роботи на навчальну (Л. Штабова, Н. Назаренко). Такою організацією навчання виступає діяльнісний підхід, що передбачає наявність орієнтувальної картки (ОК), яка створює умови, за яких учень виступає суб'єктом навчального процесу. Тобто засвоєння знань є результатом його власної діяльності, а вчитель має змогу більше приділити уваги тим учням, які потребують допомоги.

Досвідчені вчителі практикують у 3-4-х класах вибіркоче опитування учнів наприкінці вивчення теми за індивідуальними кратками із запитаннями або практичними завданнями. Обмірковуючи запитання, вміщене в картці, учень узагальнює матеріал, учиться зв'язно, послідовно викладати свої думки. Цей прийом готує молодших школярів до роботи в основній школі. Ще використовується ефективна форма письмового контролю – використання графічних форм повідомлення відповідей. Елементи графічного контролю можна застосувати під час роботи учнів з індивідуальними кратками на уроках математики (підкреслити серед кількох цифр потрібну, з'єднати лінією певні відрізки, завершити побудову геометричної фігури тощо). Для оптимізації контрольної-перевірочної діяльності О. Савченко радить вчителям початкової школи у межах системи уроків, які відводяться на розділ чи тему, завчасно намітити зміст і форми усної і письмової перевірок, передбачити спосіб урахування результатів.

На думку вчителів – практиків, використання таких прийомів навчання як: прийом наочно-практичних дій; підказування; прийом типових структур; типових помилок і провокуючих вправ; опитування за планом; дозволяє полегшити процес вивчення тої чи іншої теми.

Багато вчителів Н. Хворостіна, Н. Швецова, В. Тарасова Л. Кривенко, О. Борбуйко застосовують урок – казку при поясненні математики у першому класі, або ж сюжетні задачі з математики де створюється проблемна ситуація (Г. Лищенко, О. Піддубко, В. Тарасова, Л. Шостак,). Г. Лищенко поділяє такі задачі: на знаходження суми і остачі; на збільшення та зменшення числа на кілька одиниць; задачі на різницеве порівняння; на знаходження невідомого доданка. Казка і навчас, і виховує пам'ять, мислення та розвиває увагу. В свою чергу виділяються наступні варіанти моделей: репродуктивно - наочний, продуктивно – наочний, репродуктивно – практичний, продуктивно – практичний. Саме така форма використання моделей сприятиме реалізації дидактичного принципу - від простого до складного і навпаки. Таким чином, введення методу моделювання у зміст навчання математики істотно змінює ставлення учнів до навчального предмета.

За традиційною методикою та авторськими пропозиціями сучасних вітчизняних вчених – методистів з навчання початкового курсу математики формі запису розв'язання задач у вигляді числового виразу приділено значну увагу. Вчителі – практики не забувають про цей вид роботи, заохочують дітей до складання виразу до задачі. Особливо такі завдання пропонуються тим учням, котрі раніше впоралися з іншою формою запису розв'язання, наприклад за діями, запитаннями, за планом. Характеризуючи прийоми методичної діяльності вчителів початкової школи у навчанні учнів математики, вкажемо використання ідеї М. Ерднієва – укрупнення дидактичних одиниць (УДО). За цією технологією пряма та обернена математичні задачі з'єднуються в «надзвичайно велику розумову одиницю». С. Логачевська [9] практикує індивідуалізацію завдань для першокласників та другокласників при розв'язуванні задач.

Досить широко використовується технологія уроку математики з акцентами на розвиток логічного мислення [3], де діти працюють над завданнями з кругами Ейлера, встановлюють співвідношення між обсягами множин, розв'язують задачі комбінованого характеру, а також математичні задачі підвищеної складності на додавання і віднімання в межах 100 (С. Стрілець), розв'язуючи такі задачі, учень



не тільки розширює і збагачує свої знання, а й удосконалює пізнавальні дії, вчиться помічати незвичне в очевидному, формує навички вибору дій. Під час розв'язування таких задач автор радить учням використувувати наступну схему: уважно прочитай задачу; подумай, що означає кожне число, який зв'язок між ними; повтори подумки умову задачі; запиши коротко умову задачі; склади план розв'язання; розв'яжи задачу окремими діями; дай повну відповідь на запитання задачі; перевір відповідь. Пропоновані задачі використовуються як для самостійної роботи, так і для колективного розбору з учителем.

Вчителі – методисти І. Шляхецька та І. Мельниченко у своїй роботі користуються комплексною програмою «Росток» для проведення цікавих уроків, де дітям дається змога самим оцінити свою роботу на уроці. Такий метод має назву «Посади своє дерево успіху». В. Старюк здійснює «роботу в парах», наприклад використовує наступні запитання типу: з'єднайте формули з їх назвами, знайдіть закономірність і продовжте ряд. Часто практикують в своїй методичній діяльності елементи цікавої геометрії (кросворди, математичні ланцюжки, магичні квадрати) (П. І. Ткаченко, Л. Росолова); застосовують завдання з логічними помилками (Р. Хекало). В досвіді методичної діяльності вчителів початкової школи можна зустріти перші спроби до застосування мультимедійних засобів навчання, що набули висвітлення в працях К. Волинець, Д. Чернілевського, І. Шапошнікової, Л. Хомич, а також інноваційних технологій (І. Досяк, Т. Козак, В. Соловей, О. Рибалко).

У сучасних умовах на уроках математики впроваджують й екранні засоби навчання. (Г. Коджаспірова, К. Петров). Це значно розширює можливості дітей у засвоєнні учнями навчального матеріалу. Досить широко зараз впроваджується робота з комп'ютером. Використання комп'ютера на уроці дозволяє зробити процес навчання мобільним, диференційованим та індивідуальним. Використання ІКТ у навчальному процесі початкових класів загальноосвітньої школи має широкий спектр, від використання як засобу, що дозволяє вчителю впливати на організацію педагогічної праці, використовуючи в підготовці до проведення уроків, до використання ІКТ у навчанні самими учнями початкових класів, що

дозволяє під час опанування роботи з комп'ютером вправлятися у вивченні низки навчальних предметів початкової школи з використанням комп'ютерних програм.

Для підготовки мультимедіа-презентації вчителі початкової школи часто користуються як добре відомим програмним засобом – Microsoft PowerPoint, так і спеціалізованими редакторами: Macromedia Flash (О. О. Рибалко, В. М. Соловей), Picasa, Photodex ProShow та ін. Зокрема, програма Picasa (Google, Inc.) дозволяє легко виокремлювати статичні й динамічні зображення з Інтернету; зручно та швидко проектувати як слайд-шоу, так і навчальні фільми; додавати до проекту текстові й звукові коментарі; створювати колажі із статичних зображень; з легкістю завантажувати зображення у Веб-альбоми тощо. Перевага використання таких моделей полягає в можливості вільно маніпулювати об'єктами вивчення: фотореалістично представляти 3D-моделі геометричних фігур (у каркасному вигляді, у зафарбованому), що сприяє формуванню в учнів цілісності представлення; вільно обертати 3D-модель в області перегляду; змінювати масштаб моделей; вписувати моделі одна в одну; легко відмінити дії, покроково зберігати й вносити зміни при необхідності; здійснювати відеозапис процесу роботи, зберігати модель з метою створення «навчальної колекції». Використовуються презентації на уроці математики під час усного рахунку, математичних диктантів, роботі з геометричним матеріалом, тестуванні, логічних вправах і задачах тощо.

На основі аналізу досвіду методичної діяльності вчителів початкової школи, вважаємо необхідним зазначити:

- Застосування сучасних інформаційних технологій у початковій школі сприяє більш активному і свідомому засвоєнню учнями навчального матеріалу з математики.

- Оволодіння елементами комп'ютерної грамотності не викликає суттєвих труднощів у молодших школярів. При цьому, комп'ютерні ігрові програми сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу, створюють позитивне емоційне ставлення учнів до математики, опосередкованої комп'ютером.

- В процесі сумісної комп'ютерно-ігрової діяльності виникає «кооперуючий ефект». Учні у грі проти комп'ютера допомагають, як правило, несвідомо один одному. Шукають раціональні способи організації сумісних дій, навіть в тому випадку, коли така задача їм не ставиться в явному вигляді.

- Навчаючі і контролюючі програми, програми-тести, програми-редактори стимулюють інтерес молодших школярів до навчальної діяльності, сприяють формуванню логічного, творчого мислення, розвитку здібностей учнів.

- Використання інформаційних технологій на уроках в початковій школі є одним з найсучасніших засобів розвитку особистості молодшого школяра, формування інформаційної культури.

- Комп'ютерні технології дозволяють більш глибоко розвивати резерви дитини, дають змогу вчителю працювати творчо і ініціативно.

Поряд з перевагами використання ІКТ існують певні недоліки та проблеми їхнього застосування: немає комп'ютера в домашньому користуванні багатьох учнів і вчителів; у вчителів недостатньо часу для підготовки до уроку, на якому використовуються комп'ютер; недостатня комп'ютерна грамотність вчителя; відсутність контакту з учителем інформатики; у робочому графіку вчителів не відведено час для дослідження можливостей Інтернету; складно інтегрувати комп'ютер у поурочну структуру занять; при недостатній мотивації до роботи учні часто відволікаються на ігри; існує ймовірність, що, захопившись застосуванням ІКТ на уроках, учитель перейде від розвивального навчання до навчання наочно-ілюстративним методом; диски з готовими матеріалами для засвоєння та перевірки знань учнів з математики не завжди доступні для використання вчителю.

Сучасні проблеми педагогічно доцільного використання комп'ютера у навчанні молодших школярів (негативні наслідки надмірної, методично невиправданої комп'ютеризації навчального процесу, необґрунтованого ігнорування методів, форм і засобів традиційної методики викладання математики), технологія проектування дидактичних ситуацій з використанням

комп'ютера розглядаються вченими З. Слєпкань, В. Андрієвською, О. Кравчук, Г. Лаврентьєвою та ін.

Лінія на розвиток пізнавальних можливостей учнів досить чітко простежується в чинних підручниках з математики початкової школи: у них збільшено число вправ, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності. Запропоновані в нових підручниках математики вправи розвивального характеру, потребують розширення та збагачення спеціальними завданнями: дидактичні ігри, логічні задачі, цікаві вправи. Вважаємо, що різноманіття прийомів методичної діяльності вчителя початкової школи на уроках математики дозволяє більш глибоко розкривати пізнавальні резерви дитини, формувати її мислення. Використання таких прийомів є свідченням прагнення вчителя працювати творчо, ініціативно, з більшою професійною майстерністю; зацікавити учнів до вивчення такого предмету як математика. З іншого боку, вчителю слід бути обережним у застосуванні різних прийомів в межах одного уроку математики, адже перенасичивши урок активізуючими факторами, можна втратити основні його цілі. Активне використання в процесі навчання математики в початкових класах спеціально відібраних розвивальних завдань і вправ, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності учнів на уроці, сприяє як підвищенню якості їхніх знань і умінь, так і інтересу до математики, інтенсивному математичному розвитку молодших школярів.

### Література

1. Агафонова М. О. Інноваційні технології навчання в початковій школі з використанням мультимедійних проєктів / М. О. Агафонова // Розкажіть онуку. – 2011. – № 1. – С. 11 – 20.
2. Богданович М. В., Козак М. В., Король Я. А. Методика викладання математики в початкових класах: Навч. посібник. – 2-е вид., перероб. і доп. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2001. – 368 с.
3. Буряк Г. Урок математики з елементами логіки (2 клас) / Г. Буряк // Початкова школа. – 2009. – №4. - С. 40-43.

4. Добриця Л. Урок – моделювання з елементів геометрії для учнів 4 класу / Л. Добриця // Початкова школа . – 2014. – №11. С. 31 – 32.
5. Зінченко В. І. Використання інтерактивних форм і методів навчання в ході реалізації навчальних програм в початкових класах // Початкове навчання та виховання. - 2006. – №19-21. - С. 35 – 37.
6. Костюк Р. Г. Математичні вузлики / Р. Г. Костюк // Розкажіть онуку. – 2010. – №9. С. 58 – 59.
7. Кривенко Л. Задачі з казковим сюжетом у 1 класі / Л. Кривенко // Початкова школа. – 2014. – №9. – С. 25 – 30.
8. Лищенко Г. Робота з сюжетними задачами / Г. Лищенко // Початкова школа. – 2005. – №11. – С. 38 – 43.
9. Логачевська Т., Логачевська С. Індивідуалізація завдань для другокласників при розв'язуванні задач / Т. Логачевська, С. Логачевська // Початкова школа. – 2014. – №2. – С. 17 – 22.
10. Морігун К. М. Математичні вузлики. Гість уроку – снігова баба. / К. М. Морігун // Розкажіть онуку. – 2009. – №21-22. С. 97 – 99.
11. Пащенко С. Реалізація діяльнісного підходу під час вивчення математики у початковій школі / С. Пащенко // Початкова школа. – 2005. – №11. – С. 27.
12. Петровська Н. В. Проектна технологія: сутність, досвід використання, перспективи / Н. В. Петровська // Початкове навчання та виховання. – 2009. – №25. – С. 2-14.
13. Рибалко О. О., Соловей В. М., Ситайло В. Г Урок математики в 1 класі із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій. / О. О. Рибалко, В. М. Соловей, В. Г Ситайло // Розкажіть онуку. – 2009. – №1-8. С. 109 – 114.
14. Ткаченко П. І. Цікава математика [Текст]: [кресворди, матем. ланцюжки, магичні квадрати] / П. І. Ткаченко // Початкове навчання та виховання. – 2011. – № 9 (березень). – С. 21 – 24.
- 15.** Шляхецька І. П. Урок математики за комплексною програмою розвитку дітей «Росток» 2 клас. / І. П. Шляхецька // Розкажіть онуку. – 2009. – №1-8. С. 114 – 116.

### **Аналіз зарубіжного досвіду методичної діяльності вчителів початкової школи у навчанні учнів математики**

В різних країнах термін навчання в початковій школі різний. Наприклад, в США початкова освіта триває з 6-8 років для дітей у віці з 5 років. Чотири роки навчаються в початкових школах Австрії, Німеччини, Португалії, причому вік учнів складає від 6 до 10 років. У початкових школах Іспанії, Італії, Канади, Франції навчання триває 5 років (з 6 до 11 років), в Англії, Бельгії, Греції, Данії, Люксембурзі, Польщі, Фінляндії, Японії початкова освіта триває шість років (з 6-7 до 12-13 років), в Нідерландах 7 років (з 5 до 12 років), в Ірландії та Голландії - вісім років (з 4 до 12 років). У більшості європейських країн учні переходять до середньої школи в 12 – 13 -річному віці.

Тривалість вивчення математики в початкових школах зарубіжних країн також різна. Наприклад, в Болгарії вивчення математики в першому класі триває 72 астрономічних години, в Румунії - 87 годин, у Греції - 105 годин, у Німеччині - 141 година, в Франції - 180 годин, в Люксембурзі - 216 годин. Можна стверджувати, що умови засвоєння математичних термінів та понять в початкових школах зарубіжних країн залежить не тільки від використання вчителем різних методів та прийомів навчання, але і від кількості відведених на вивчення математики астрономічних годин.

Нині, для покращення процесу навчання, у зарубіжних країнах (Австрія, Англія, Бельгія, Італія, Люксембург, Німеччина, Польща, Франція) навчальний процес поділяють на 2 цикли. В першому циклі діти не діляться на класи і мають можливість опанувати кожну дисципліну за власним темпом, що потім дає можливість перейти до наступного класу [7].

Розглянемо методику навчання математики в початкових класах різних країнах за такою єдиною схемою: огляд навчальних програм та підручників для початкової школи; основні технології використовувані вчителями для підвищення

ефективності процесу формування математичної компетентності учнів початкової школи.

Навчання математики в початкових класах Болгарської школи відбувається спіралеподібно за підручниками Каті Нікової, Ніколіна Дімітрової, Марії Темнокової (Задачі по математиці 1-3 класи). Використовуються також «Зошит з математики» Маріани Богданової, та «Методика по вивченню математики в початкових класах» Здравки Новакової. Математика за 4 клас авторів: Ангеліна Манова, Рені Рангелова, Юліяна Гарчева заохочує школярів до дослідження, перевірки і обговорення своїх результатів. Алгоритми чітко представлені панеллю «Із щоденника сови». У комплекті достатньо логічних завдань для розвитку математичного мислення. Геометричний матеріал вивчається в єдності з арифметикою. На уроках математики початкової школи здійснюється підхід від конкретних явлень про окремі геометричні фігури до загальних уявлень, що полегшують формування відповідних понять у наступних класах. Наприклад, в 1 класі учні вивчають такі розділи як: числа, плоскі фігури, одиниці вимірювання, моделювання. У 2-3 класах відбувається вивчення тих самих розділів, але на більш вищому рівні. Так, якщо в 1 класі учні вивчають числа та дії над ними в межах 20, то вже в 2 класі ці знання розширюються від 21 до 100, а в 3 класі від 101 до 1000. В розділі «Одиниці вимірювання» в 1 класі вивчаються одиниці маси, довжини, часу, а в 2 класі до цих знань додаються вміння знаходити периметри геометричних фігур: квадрата, трикутника, прямокутника. В 3 класі учні вивчають площу прямокутника.

Значна частина текстових задач є задачами прикладного значення, розв'язуючи які, учні переконуються в практичній значущості отриманих знань та вмінь. Тематичну різноманітність завдань у текстах з математики в початковій школі розглядає Габріела Ніколова Кірова. Автор зазначає про невикористаний аспект тематичної різноманітності сюжету текстових задач в підручниках з математики для початкових класів. Технологію взаємообернених задач пропонує Володимир Стефанов Ангелов. Вплив мультимедійних засобів на процес

розв'язування математичних задач в початковій школі досліджує Лілія Стоянова Стоянова.

Болгарські науковці та педагоги вважають, що головне завдання педагога - підібрати такі задачі для учнів, розв'язуючи які, вони могли б виявляти і створювати шаблони, грати в ігри, вирішувати проблеми, порівнювати форму і розмір різних об'єктів, відсортовувати об'єкти. Вчителі-методисти при цьому використовують ігрові методи у вигляді запитань типу: «доповни до...», позначити на числовому проміжку, числові ланцюжки, спіралі, кола, магічні квадрати і sudoku, кодування і декодування геометричних перетворень, годинник і види кутів, ерудит-математика, математичний етюд, математичні лабіринти, доміно і числа, одним махом, фото-головоломки, покривання з квадратами (переклад автора), гра на спільність, стратегія перемоги, завдання та ігри з паличками, конкурс математика з комп'ютером, математика для дизайнерів – зробити сніжинки (при цьому використовується модель віртуальної школи), карти головоломки (Антуанетта Міланова). Це створює ефективні умови для навчання учнів математики і задоволення їхніми досягненнями, активну участь учнів у процесі навчання, розвитку якостей мислення та уяви.

Часто практикують в Болгарії під час підготовки та проведення занять з математики в початковій школі навчальні комплекти та реалізують діяльнісний підхід. У роботу учнів включають: підрахунок; креслення; вимір на предметі, моделі, креслення; робота з моделями геометричних фігур; розфарбовування; вилучення інформації з картинки, тексту. Досить широко вчителі початкової школи Болгарії застосовують проблемне навчання, впровадженню якого допомагає рубрика «Я відкриваю», що міститься в усіх болгарських підручниках з математики початкової школи. Ця рубрика містить задачі двох видів : ті, що розв'язані не повністю і потребують включення школярів у процес розв'язування та задачі, для розв'язування яких учні повинні самі шукати деякі числові дані. Наприклад, учням для того щоб розв'язати задачу необхідно знайти і використати інформацію про розклад руху поїздів, скористатись картами доріг, різними каталогами [2]. Робиться акцент на попередження типових помилок, які



допускають учні. Розв'язуються задачі на відгадування загадок, виявлення відсутніх слів у вірші, пошук відповідей на поставлені запитання.

Активізує роботу учнів на уроках математики робота в групах, що спонукає їх до колективної діяльності. Необхідний емоційний фон забезпечують сюжетна розробка уроків, присутність цікавих рубрик. Досвідчені вчителі у процес навчання математики в Болгарії включають елементи мистецтва, драматизацію текстових задач, застосовують малювання як засіб для осмислення задачі.

У процесі вивчення початкового курсу математики у школах Росії, використовуються підручники «Математика 1-4 клас» авторів Л. Г. Петерсон, М. І. Моро та Н. Б. Істоміна. Проаналізувавши чинні підручники з математики, можна виділити основні завдання, які ставлять перед собою автори: формування стійких навичок усних і письмових обчислень через засвоєння відносин між одиницями вимірювання величин і дій з величинами. (М. І. Моро), навчання побудові, дослідженню та застосуванню математичних моделей навколишнього світу (Л. Петерсон), цілеспрямоване і безперервне формування прийомів розумової діяльності (аналізу, синтезу, порівняння, класифікації, проведення аналогій і узагальнень (Н. Б. Істоміна). Використовується при навчанні приблизно в 1% класів чотирирічної школи такий інтегрований курс як «Математика і конструювання» (С. Волкова, О. Пчолкіна). На думку російських методистів, лише незначна частина завдань у використовуваних підручниках дозволяє розвивати в учнів початкової школи здатність прогнозувати і контролювати свої дії до моменту їх виконання.

Дуже часто використовують російські вчителі у своїй методичній діяльності такі навчально – методичні комплекти, як «Гармонія», «Школа 2100», «Планета знань», «Перспектива». В програмі «Гармонія» присутній випереджувальний характер навчання. Що стосується математики, то розв'язування задач починається лише з другого класу. Російські вчителі початкової школи користуються зошитами на друкованій основі, а також найбільш відомими теоріями: теорія поетапного формування знань (П. Я. Гальперін); теорія формування наукових понять в школярів (В. В. Давидов); теорія проблемного

навчання (Л. В. Занков, А. М. Матюшкін). У початкових школах Росії, як і в багатьох країнах світу, віддають перевагу навчанню математики через участь учнів у навчальних проектах [6]. Саме під час роботи над певним проектом молодші школярі розуміють необхідність знань з математики та подальшого їх використання.

Російські підручники з математики для початкової школи за редакцією Т. Е. Демидової, С. А. Козлової, А. П. Тонких написані з урахуванням проблемно-діалогічної технології введення нових знань. В курс «Моя математика» введена освітня лінія «Нестандартні і цікаві завдання» до складу якої входять головоломки, логічні задачі, арифметичні ребуси, лабіринти, математичні фокуси, задачі на розрізання і складання фігур, задачі на зважування, принцип Діріхле. Вчителі, що працюють за програмою «Співтовариство», спонукають школярів до досліджень, колективного розв'язання проблем та активного діалогу. Вчителі Росії використовують у своїй роботі систему автоматизованого проектування (САП), яка призначена для роботи з технічною та презентаційною технікою, модульне навчання, покрокові алгоритми, задачі з історичним змістом, інтегровані уроки. В одному із розділів вивчення математики в початковій школі «Елементи стохастики» присутні завдання на читання інформації у вигляді таблиць, графіків, лінійних, стовпчастих і кругових діаграм, вивчається ряд комбінаторних задач. Курс вивчення математики в початкових школах Росії побудований по спіралі і спрямований на формування цілісності системи математичних понять і загальних способів дій.

Навчання математики в початкових школах Німеччини відбувається у кожній федеративній землі по-різному: використовуються різні видавництва та підручники, навчальні програми при вивченні математики в початкових класах - все залежить від типу школи. Розглянемо типи підручників з математики для початкових шкіл на прикладі федеративних земель Рейнланд-Пфальц (Rheinland-Pfalz) і Баден-Вюртемберг (Baden-Württemberg). Використовуються підручники трьох видавництв Cornelsen, Klett та VPM. Підручники видавництва VPM містять додаток CD-ROM. Тут містяться завдання в двох форматах, як PDF файл, з іншого

боку у вигляді файлу Word, що дає можливість, у разі необхідності, для варіативних завдань, усунути завдання або ж змінити дані. База даних допомагає змінити завдання відповідно до рівня класу згідно вимог відповідних регіонів. Використовується в початкових школах комплект, який має одну назву - Matherad. Він складається з наступних пакетів для 1 - 4 класів: навчальний посібник, Arbeitshefte - Paket (робочі зошити - пакет), Trainingsheft Paket (тренування – пакет), Vorkurs (підготовка до школи), Expertenheft (зошит для експертів).

Навчальні книги включають 64 сторінки і відповідають структурі комплекту Math. Завдання буклетів підготовлені таким чином, щоб їх можна було легко інтегрувати у відповідні навчальні плани математики початкової школи. Навчальний посібник з математики містить сім розділів: підрахунок і цифри, додавання і віднімання, простір і форма, розміри, дані, час і ймовірність. У кінці кожного розділу є сторінка самооцінки. Навчальний посібник містить посилання на вправи з матеріалу пакету. Також до даного пакету входить робочий зошит Matherad – Individuell, aber nicht allein Arbeitsheft (Matherad - індивідуально, але не поодиноці). Даний пакет затверджений для таких федерацій: Північного Рейну-Вестфалії (СЗ), Баден-Вюртемберг (BW), Бремен (НВ), Рейнланд-Пфальц (RP) і Нижньої Саксонії (NI). Matherad був номінований на звання «Підручник 2014 року» в номінації математики в початковій школі. В цей пакет входить програма тренувань, які можна використовувати в якості домашнього завдання або додаткових варіаційних завдань.

У Німеччині протягом всіх чотирьох років навчання ведеться також за допомогою комплекту «Mathematik eins, zwei, drei» (Математика один, два, три) за редакцією Ummu Demirel, Astrid Desennis, Claudia Drews, Christina Hohenstein, Christian Grulich, Anne Schachner, Susanne Ullrich, Christine Winter видавництва Cornelsen. До даного комплекту входять: Prüfpaket (тестування), Inklusionsadapter anregungen für die inklusive praxis (пропозиції для інклюзивної практики), Mathekarten (математичні карти А4), Differenzierung (диференціація), Schulerbuch

(шкільна книга), Handreichungskartei (роздатковий матеріал), Arbeitsheft (робочий зошит), Kopiervorlagen mit CD-ROM (зразок для копій із CD-ROM).

Типовими завданнями підручника з математики початкової школи комплекту «Mathematik eins zwei drei» є: продукція симетричні візерунки, пазли з трикутників, пуансетія, коло в трикутнику, масштаб (зменшення), головоломки з чергуваннями квадратів, симетричні постаті в області точок, малювання за допомогою безлічі площі, обертальна симетрія в колі, геометрична сітка. Дані підручники добре структуровані, відповідають структурі програми, чітко сформульовані завдання до вправ, постійна доступність експлуатаційних полів для флеш-розрахунків на розгортці обкладинки, ілюстрації і фотографії. В якості додаткової пропозиції для повторення і поглиблення знань учнів з математики початкової школи, вчителі Німеччини використовують в класі посібник «Lösungen Super M 1-4 Sachrechnen» видавництва Cornelsen, що націлений на розвиток і розширення основних математичних навичок.

Німецькі вчителі-методисти використовують в навчанні учнів математики гносеологічний трикутник (Steinbring, H), математичні моделі, відкриті завдання для індивідуального навчання в математичній освіті [12]. Сильний вплив на успіх математичного навчання в початковій школі Німеччини мають комп'ютерні технології в навчанні геометрії в початкових класах: «дзеркальне зображення символів» і «графіка та дизайн прямокутників і квадратів». За допомогою програмного забезпечення EUKLID DynaGeo можна створювати інтерактивні листи. (Markus REITER).

В Швеції нині у навчанні математики початкової школи використовується «Nya Matematikboken» (Нова математична книга) за редакцією Karin Andersson, Kian Bengtsson, Eivor Johansson, Carina Grape, Anette Nilsson, Johanna Stjernlöf utgiven для 1 - 3 класів. В даних підручниках присутні різнорівневі завдання типу А, В, С. Зміст навчальних підручників у 2 класі складається з таких розділів: додавання і віднімання від 0 до 50, геометрія, десяткові числа, статистика і час, обсяг і вага. У 3 класі продовжується вивчення матеріалу 2 класу на більш вищому рівні в таких розділах: додавання і віднімання від 0 до 200, додавання і

віднімання з множини від 0 до 500, геометрія, таблиця множення і ділення на 2 і на 3, таблиця множення і ділення на 4 і на 5, додавання і віднімання від 0 до 1000, відстань, час і міра, статистика і ймовірність.

Недавні дослідження шведських вчених (B. M. Andersson, S. Kowalski, (2010) *Matematik i förskolan. Bonnier Utbildning*) показали, що математика має бути складовою дитячого повсякденного життя в ранньому дитинстві. Досвідчені педагоги Швеції стверджують, що для побудови надійної основи для вивчення математики і формування математичного мислення в початковій школі потрібно періодично проводити повторення, щоб гарантувати засвоєння матеріалу школярами і побудувати міцну основу для подальшого вивчення. На основі досвіду, розуміння і повторення зменшуються будь-які труднощі в майбутньому при детальнішому вивченні математики. Вчителями Швеції були визначені основні навички, які мають бути сформовані в учнів початкової школи, а саме: учень повинен вміти в ігровій формі відчувати математику в повсякденному житті; робити відкриття; бути творчим; логічно мислити, займатись дослідницькою діяльністю.

Навчальний план початкової школи (*basisschool*) Нідерландів містить такий предметний цикл як арифметика і математика. Навчання проходить за підручниками «*Basisboek Wishekunde*» (Основна математична книга) за редакцією Rob Vossh. Даний підручник без додаткових вкладок, все базується на бажанні вчитись. Основна математична книга – це зошит, кожен розділ якої складається з більш ніж половини завдань, теорія пояснюється коротко і ясно, як супровід до вправ. При оволодінні деякими базовими навичками, книга, за бажанням, дуже підходить для самостійного вивчення. Збільшується кількість шкіл, у яких вчителі початкової школи віддають перевагу індивідуальній або груповій формам навчання та диференційованому підходу у викладанні математики [1,11].

Незважаючи на те, що математика є обов'язковою частиною програм початкової школи в країнах ЄС, предмету «Арифметика» у французькій школі немає, тут вивчають «Рахунок». Теоретичний матеріал зведений до мінімуму, а завдання вчителя полягає в тому, щоб учень оволодів технікою виконання

чотирьох арифметичних дій. Для цього в навчанні використовують підручник «Математика в початковій школі» за редакцією Хав'єр Роджерса в якому розглядаються 2 розділи. У перший розділ входять теми: числа і підрахунки та операції над ними, в другий розділ входять теми: геометрія, вимірювання, типологія проблем. Також використовуються посібники Франсуази Cerquetti-Aberkane «Викладання математики в початковій школі». У більшості підручників присутній CD-ROM із завданнями як додаток до нього. Велике значення приділяється практичному застосуванню елементарних знань з арифметики. В багатьох початкових школах використовується і розроблений відомим педагогом Роже Кумине (1881-1973) «метод групової роботи». Домашні завдання існують лише в п'ятому класі. Математичних класів та шкіл з поглибленим вивченням математики у Франції, на відміну від України, немає. У останні роки масового поширення набула французька версія австралійського конкурсу "Кенгуру", що комп'ютерно перевіряє тести з множинними відповідями.

В останні роки французькі математики-дослідники ввели новий спосіб взаємодії вчителя і школи, направлений на пропаганду математичної діяльності серед учнів. На відміну від наших гуртків, орієнтованих на зацікавлених математикою учнів, у французьких початкових школах діє програма "Математика в джинсах" (переклад автора), що має на меті дати уявлення про математичний пошук не тільки майбутнім вченим і інженерам, але і тим, хто хоче стати літератором або бізнесменом. Учні на протязі року за допомогою комп'ютерів вивчають ту проблему, що виходить за рамки шкільної програми. Наприклад, виявляють закономірності теорії хаосу або створюють за допомогою комп'ютера малюнки, що зустрічаються в теорії фракталів, або підтверджують стохастичні властивості розподілу простих чисел.

В США популярними підручниками з математики є «Cambridge primary mathematics» за редакцію Чері Мозлі і Джанет Ріс, Емми Лов, Маршала Кавендіша. Навчальний план початкової школи змінюється відповідно до освітніх цілей окремих шкіл та місцевих громад. Найбільш часто зустрічаються форми навчання - бесіди, дискусії, практичні заняття, розвиваючі ігри. В альтернативних

школах широко використовуються парні і групові форми навчання. В США дітей не викликають до дошки і не опитують, педагогам це здається немислимим [8].

У віці 7 років діти переходять у чотирирічну початкову школу Англії (Junior Schools), де арифметика займає від 14,3% і більше. Для ознайомлення з мірами ваги і часу у процесі навчання використовується гра в «магазин». В процесі навчання учнів рахунку, вчитель поділяє клас на три групи: на групу здібних учнів, менш здібних і тих, хто не вміє читати, писати і рахувати. З кожною групою учитель займається окремо.

Зарубіжна школа накопичила значний досвід використання комп'ютерів у навчанні молодших школярів математики. Д. Г. Клеменс вважає, що комп'ютер сприяє розвитку розумових здібностей, творчого нестандартного мислення в розв'язанні завдань, підвищує інтерес до навчання.

В Японії арифметиці належить друге місце за вагомістю в навчальному плані початкової школи. В 1-2 класах на арифметику відводиться 3 – 5 годин на тиждень, а в 4-6 класах – 6 годин. У програмах початкових шкіл Японії розділу «Статистика» приділяється значна увага вже в 1-му класі. Геометрія як самостійний навчальний предмет в багатьох школах не вивчається, окремі її питання, як і в початкових школах України, включені в загальний курс математики.

В зарубіжних початкових школах інтенсивно впроваджуються інноваційні методи і прийоми навчання при вивченні математики [9]. Використовуються при цьому завдання індивідуального, загального розвитку школярів або завдання перспективно-випереджального характеру. Наприклад, у Росії це укрупнення дидактичних одиниць (П. Ердієв), раннього інтенсивного навчання грамоти (Н. Зайцев). У Канаді виокремлено навчальні стратегії – пряме навчання і не пряме навчання, взаємодіюче, самостійне навчання, індуктивне навчання. У США – це організація навчання на основі виявлення провідного стилю викладання через встановлення типу інтелекту. У Швеції широко застосовується навчання в діалозі (Д. Каллош), що передбачає бригадний метод викладання математики вчителями, роботу учнів у малих групах.

У школах зарубіжжя під час вивчення математики пріоритет віддається дослідницьким, пошуковим або продуктивним методам. Основна мета ряду європейських проектів Math2Earth, MaScil, Scientix2, KeyCoMath, полягає в розробці та впровадженні інноваційних концепцій навчання і стратегій навчання, що ґрунтується на використанні технології для значного поліпшення освітнього процесу в європейських країнах [3].

Аналіз досвіду методичної діяльності вчителів початкової школи різних країн світу (Англії, Боглаїї, Росії, Німеччини, Нідерландів, США, Франції, Швеції, Японії) показав, що ефективними прийомами організації навчальної діяльності учнів на уроках математики в початковій школі є:

- прийоми, що базуються на формуванні математичної культури учнів з використанням логічних ігор;
- прийоми, що використовують інтеграційну модель навчання математики;
- прийоми вивчення математики через проектну діяльність учнів;
- прийоми, що полягають у використанні інтерактивних технологій навчання математики;
- прийоми із активним використанням комп'ютерних технологій на уроках математики;
- прийоми на включення учнів у творчий процес розв'язування математичної задачі.

Проаналізовані прийоми і методи навчання математики в початковій школі зарубіжних країн дозволяють підсумувати, що всі вони придатні для нашої системи вивчення математики і можуть бути активно використані у процесі навчання математики в українській школі.

### **Література**

1. Гриценчук О.О. Початкова школа в системі середньої освіти Нідерландів // Початкова школа. - 2002. - №10. – С.47-49.
2. Здравка Новакова. Об обучении математики в начальных классах болгарской школы / Начальная школа – 2007. – №1. С. 111- 116.



3. Кендеров П. Инновации в математическом образовании: европейские проекты InnoMathEd и Fibonacci. 39 Пролетная математическая конференция на СМБ, С. - 2010.
4. Лавриченко Н. М. Інноваційний розвиток загальноосвітніх навчальних закладів у вітчизняній та зарубіжній теорії і практиці /Н. М. Лавриченко //Школа майбутнього як інноваційний заклад освіти: наук.-метод. посіб. / за заг. ред. В. М. Мадзігона. – К., 2010. – С. 8 – 28.
5. Медникова Н. А. Использование исторических сведений на уроках математики / Н. А. Медникова // Начальная школа – 2009. – №5. С. 50 - 54.
6. Смолеусова Т. В. Проекты по математике как методическая инновация / Т. В. Смолеусова // Начальная школа – 2013. – №8. С. 56 – 59.
7. Цимбалару А. Д. Тенденції моделювання освітнього простору в контексті розвитку початкової освіти у заріжних країнах / А. Д. Цимбалару // Педагогічна освіта: теорія і практика. – 2015. – Вип. 18. – С. 436-442.
8. Baker S. , Gersten R., Lee D. (2003). A synthesis of empirical research on teaching mathematics to low-achieving students. Elementary School Journal, 103(1), 51-73.
9. Festus A. B. 2013, «Activity Based Learning Strategies in the Mathematics Classrooms», Journal of Education and Practice, 4 (13), ISSN 2222-1735.
10. Fischer, A., Hefendehl-Hebeker, L. & Prediger, S. (2010): Mehr als Umformen: Reichhaltige algebraische Denkhandlungen im Lernprozess sichtbar machen. In: Praxis der Mathematik in der Schule, 52 (33), 1-7.
11. Katmada A, Mavridis A. and Tsiatsos T. 2014, «Implementing a Game for Supporting Learning in Mathematics». The Electronic Journal of e-Learning Volume 12 Issue 3 2014, (230-242).
12. Rasch, R. (2006): Offene Aufgaben für individuelles Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule. Seelze: Kallmeyer.
13. Steinbring, H. (2005): The Construction of New Mathematical Knowledge in Classroom Interaction. An Epistemological Perspective. New York: Springer.

## Методика «Мотиви вибору діяльності вчителя»

(Автор – Є. П. Ільїн)

Методика призначена для якісного аналізу вчителем мотиваційної структури своєї педагогічної діяльності, для виявлення найважливіших причин вибору професії вчителя.

### Інструкція:

Прочитайте текст анкети та оцініть запропоновані в списку мотиви Вашої педагогічної діяльності за 10-бальною шкалою.

### Текст анкети:

1. Усвідомлення корисності своєї діяльності, важливості навчання та виховання молоді.
2. Інтерес до педагогічної діяльності.
3. Прагнення до спілкування з молоддю, бути завжди з молоддю.
4. Бажання передати свої знання, досвід, накопичені за час виробничої чи наукової діяльності.
5. Прагнення до самоствердження, до підвищення свого статусу, престижу.
6. Прагнення до самовираження, до творчої роботи.
7. Бажання знаходитися в оточенні інтелектуалів, освічених людей.
8. Можливість займатися науковою роботою, отримати вчений ступінь, звання.
9. Можливість задовольнити своє прагнення до влади.
10. Змусили обставини.
11. Наявність довгострокової відпустки.
12. Не потрібно знаходитися на роботі від 8 до 17 години.

### Висновки:

За ступенем значення кожного мотиву, вираженого балами, робляться висновки про те, на скільки виражений у вчителя педагогічне покликання (п.п. 1-4,6) та на скільки у нього виявлені супутні та другорядні інтереси (п.п.5, 7-12).

**Методика діагностики особистості на мотивацію  
до успіху (Т. Елерс)**

**Інструкція до тесту:** на кожне з нижчезазначених питань дайте відповідь «Так» або «Ні».

**Запитання:**

1. Коли є вибір між двома варіантами, його краще зробити швидше, ніж відкласти на певний час.
2. Я легко дратуюся, коли помічаю, що не можу на всі 100% виконати завдання.
3. Коли я працюю, це виглядає так, ніби я все ставлю на карту.
4. Коли виникає проблемна ситуація, я найчастіше приймаю рішення одним з останніх.
5. Коли в мене два дні поспіль немає діла, я втрачаю спокій.
6. У деякі дні мої успіхи нижче середніх.
7. По відношенню до себе я більш строгий, ніж по відношенню до інших.
8. Я більш доброзичливий, ніж інші.
9. Коли я відмовляюся від важкого завдання, то потім суворо засуджую себе, бо знаю, що в ньому я домігся б успіху.
10. У процесі роботи я потребую невеликих пауз для відпочинку.
11. Старанність – це не основна моя риса.
12. Мої досягнення в праці не завжди однакові.
13. Мене більше приваблює інша робота, ніж та, якою я зайнятий.
14. Осуд стимулює мене сильніше, ніж похвала.
15. Я знаю, що мої колеги вважають мене діловою людиною.
16. Перешкоди роблять мої рішення більш твердими.
17. У мене легко викликати честолюбство.
18. Коли я працюю без натхнення, це зазвичай помітно.
19. При виконанні роботи я не розраховую на допомогу інших.
20. Іноді я відкладаю те, що повинен був зробити зараз.
21. Треба покладатися тільки на самого себе.
22. У житті мало речей більш важливих, ніж гроші.
23. Завжди, коли мені треба буде виконати важливе завдання, я ні про що інше не думаю.
24. Я менш честолюбний, ніж багато інших.
25. У кінці відпустки я зазвичай радію, що скоро вийду на роботу.
26. Коли я розташований до роботи, я роблю її краще і кваліфікованіше, ніж інші.
27. Мені простіше і легше спілкуватися з людьми, які можуть наполегливо працювати.

28. Коли у мене немає справ, я відчуваю, що мені не по собі.
29. Мені доводиться виконувати відповідальну роботу частіше, ніж іншим.
30. Коли мені доводиться приймати рішення, я намагаюся робити це якомога краще.
31. Мої друзі іноді вважають мене ледачим.
32. Мої успіхи в якійсь мірі залежать від моїх колег.
33. Безглуздо протидіяти волі керівника.
34. Іноді не знаєш, яку роботу доведеться виконувати.
35. Коли щось не ладиться, я нетерплячий.
36. Я зазвичай звертаю мало уваги на свої досягнення.
37. Коли я працюю разом з іншими, моя робота дає великі результати, ніж робота інших.
38. Багато чого, за що я беруся, не доводжу до кінця.
39. Я заздрю людям, які не завантажені роботою.
40. Я не заздрю тим, хто прагне до влади і положення.
41. Коли я впевнений, що стою на правильному шляху, для доведення своєї правоти я йду аж до крайніх заходів.

**Ключ.** Ви отримали по 1 балу за відповіді "Так" на наступні питання: 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9,10, 14,15, 16,17, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 37, 41. Ви також отримали по 1 балу за відповіді "Ні" на питання 6, 13, 18, 20, 24, 31, 36, 38, 39. Відповіді на питання 1, 11, 12, 19, 23, 33, 34, 35, 40 не враховуються. Підрахуйте суму набраних балів.

**Результати:**

- Від 1 до 10 балів: низька мотивація до успіху;
- Від 11 до 16 балів: середній рівень мотивації до успіху;
- Від 17 до 20 балів: помірковано високий рівень мотивації;
- Понад 21 бали: занадто високий рівень мотивації до успіху.

### Діагностика творчих здібностей (Є.Є.Тунік)

Дана методика дозволяє визначити чотири особливості творчої особистості: допитливість (Д); уява (У); складність (С) і схильність до ризику (Р).

#### Інтерпретація тесту.

*Основні критеріальні прояви досліджуваних факторів:*

*Допитливість.* Суб'єкт із вираженою допитливістю найчастіше всіх цікавиться усім, йому подобається вивчати будову механізмів, він постійно шукає нові шляхи (способи) мислення, любить вивчати нові речі й ідеї, шукає різні можливості рішення завдань, вивчає підручники ігри, карти, картини й т.д., щоб пізнати якнайбільше.

*Уява.* Суб'єкт із розвиненою уявою: придумує розповіді про місця, які він ніколи не бачив; уявляє, як інші будуть вирішувати проблему, яку він вирішив сам; сприймає картини і малюнки незвично, не так, як інші; часто дивується із приводу різних ідей і подій.

*Складність.* Суб'єкт, орієнтований на пізнання складних явищ, виявляє цікавість до складних речей та ідей; любить ставити перед собою важкі завдання; любить вивчати щось без сторонньої допомоги; проявляє наполегливість у досягненні своєї мети; пропонує складніші шляхи рішення проблеми, ніж це здається необхідним; йому подобаються складні завдання.

*Схильність до ризику.* Проявляється у тому, що суб'єкт буде відстоювати свої ідеї, не звертаючи уваги на реакцію інших; ставити перед собою високі цілі й буде намагатися їх здійснити; допускає для себе можливість помилок і провалів; любить вивчати нові речі або ідеї та не піддається чужому впливу; у нього не виникає занепокоєння, коли однокласники, учителі або батьки виражають своє несхвалення; воліє мати шанс ризикнути, щоб довідатися, що із цього вийде.

#### *Інструкція до тесту*

Це завдання допоможе вам з'ясувати, наскільки творчою особистістю ви себе вважаєте. Серед наступних коротких пропозицій ви знайдете такі, які підходять вам найкраще, ніж інші. Їх слід зазначити знаком «X» у колонці «В

основному вірно». Деякі пропозиції підходять вам лише частково, їх варто позначити знаком «X» у колонці «Здебільшого вірно». Інші твердження не підійдуть вам зовсім, їх потрібно відзначити знаком «X» у колонці «Ні». Ті твердження, щодо яких ви не можете прийти до рішення, потрібно позначити знаком «X» у колонці «Не могу вирішити».

Робіть позначки до кожного речення й не замислюйтеся довго над відповіддю. Тут немає правильних або неправильних відповідей. Відзначайте перше, що прийде вам у голову, читаючи речення. Це завдання необмежене у часі, але працюйте якнайшвидше.

Пам'ятайте, що, відповідаючи на кожне речення, ви повинні відзначити те, що дійсно відчуваєте. Ставте знак «X» у той стовпчик, що найбільше підходить вам. На кожне питання виберіть тільки одну відповідь.

#### *Тестовий матеріал*

1. Якщо я не знаю правильної відповіді, то спробую вгадати її.
2. Я люблю розглядати предмет ретельно й докладно, щоб виявити деталі, яких не бачив раніше.
3. Зазвичай я запитую, якщо чого-небудь не знаю.
4. Мені не подобається планувати справи заздалегідь.
5. Перед тим як грати в нову гру, я повинен переконатися, що зможу виграти.
6. Мені подобається уявляти собі те, що мені потрібно буде дізнатися або зробити.
7. Якщо щось не вдається з першого разу, я буду працювати до тих пір, поки не зроблю це.
8. Я ніколи не виберу гру, яка іншим незнайома.
9. Краще я буду робити все як зазвичай, ніж шукати нові способи.
10. Я люблю з'ясовувати, чи так усе насправді.
11. Мені подобається займатися чимось новим.
12. Я люблю знайомитися з новими друзями.
13. Мені подобається думати про те, чого зі мною ніколи не траплялося.

14. Зазвичай я не витрачаю час на мрії про те, що коли-небудь буду відомим артистом, музикантом, поетом.

15. Деякі мої ідеї так захоплюють мене, що я забуваю про все на світі.

16. Мені більше сподобалося б жити й працювати на космічній станції, ніж тут, на Землі.

17. Я нервую, якщо не знаю, що відбудеться далі.

18. Я люблю усе незвичне.

19. Я часто намагаюся уявити, про що думають інші люди.

20. Мені подобаються розповіді або телевізійні передачі про події, які трапилися в минулому.

21. Мені подобається обговорювати мої ідеї в компанії друзів.

22. Я зазвичай зберігаю спокій, коли роблю щось не так, або помиляюся.

23. Коли я виросту, мені хотілося б зробити щось таке, що нікому не вдавалося до мене.

24. Я вибираю друзів, які завжди роблять все звичайним способом.

25. Багато існуючих правил мене зазвичай не влаштовують.

26. Мені подобається вирішувати навіть таку проблему, яка не має правильної відповіді.

27. Існує багато речей, з якими мені хотілося б експериментувати.

28. Якщо я один раз знайшов відповідь на питання, я не буду шукати іншої.

29. Я не люблю виступати перед групою.

30. Коли я читаю або дивлюся телевізор, я уявляю себе якимось героєм.

31. Я люблю уявляти собі, як жили люди 200 років тому.

32. Мені не подобається нерішучість моїх друзів.

33. Я люблю досліджувати старі валізи й коробки, щоб просто подивитися, що в них може бути.

34. Мені хотілося б, щоб мої батьки й оточуючі робили все як звичайно, й не змінювалися.

35. Я довіряю своїм відчуттям, передчуттям.

36. Цікаво припустити що-небудь і перевірити правильність моїх думок.

37. Цікаво братися за головоломки та ігри, у яких необхідно розраховувати свої подальші ходи.

38. Мене цікавлять механізми, цікаво подивитися, що в них усередині і як вони працюють.

39. Моїм кращим друзям не подобаються дурні ідеї.

40. Я люблю придумувати щось нове, навіть якщо це неможливо застосувати на практиці.

41. Мені подобається, коли всі речі лежать на своїх місцях.

42. Мені було б цікаво шукати відповіді на питання, які можуть виникнути у майбутньому.

43. Я люблю братися за нове, щоб подивитися, що із цього вийде.

44. Мені цікавіше грати в улюблені ігри заради задоволення, а не за для виграшу.

45. Мені подобається міркувати про щось цікаве, про те, що ще нікому не спадало на думку.

46. Коли я бачу картину, на якій зображений хто-небудь незнайомий, мені цікаво довідатися, хто це.

47. Я люблю перегортати книги й журнали для того, щоб просто подивитися, що в них.

48. Я думаю, що на більшість питань існує одна правильна відповідь.

49. Я люблю задавати питання про такі речі, про які інші люди не замислюються.

50. У мене є багато цікавих справ, як в навчальному закладі, так і вдома.

#### *Обробка даних тесту:*

Під час оцінки даних опитувальника використовуються чотири фактори, що тісно корелюють із творчими проявами особистості. Вони включають: Допитливість (Д), Уяву (У), Складність (С) і Схильність до ризику (Р). Ми одержуємо чотири показники за кожним фактором, а також загальний сумарний показник.

При обробці даних використовується або шаблон, який можна накладати на



аркуш відповідей тесту, або порівняння відповідей випробовуваного із ключем у звичайній формі.

*Ключ до тесту*

*Схильність до ризику* (відповіді оцінюються в 2 бали):

позитивні відповіді: 1, 21, 25, 35, 36, 43, 44;

негативні відповіді: 5, 8, 22, 29, 32, 34;

всі відповіді на дані питання у формі «може бути» оцінюються в 1 бал;

всі відповіді «не знаю» на дані питання оцінюються в — 1 бал і віднімаються із загальної суми.

*Допитливість* (відповіді оцінюються в 2 бали):

позитивні відповіді: 2, 3, 11, 12, 19, 27, 33, 37, 38, 47, 49;

негативні відповіді: 28;

всі відповіді «може бути» оцінюються в +1 бал, а відповіді «не знаю» — в -1 бал.

*Складність* (відповіді оцінюються в 2 бали):

позитивні відповіді: 7, 15, 18, 26, 42, 50;

негативні: 4, 9, 10, 17, 24, 41, 48;

всі відповіді у формі «може бути» оцінюються в +1 бал, а відповіді «не знаю» — в -1 бал.

*Уява* (відповіді оцінюються в 2 бали):

позитивні: 13, 16, 23, 30, 31, 40, 45, 46;

негативні: 14, 20, 39;

всі відповіді «може бути» оцінюються в +1 бал, а відповіді «не знаю» — в -1 бал.

У цьому випадку визначення кожного із чотирьох факторів творчих здібностей особистості здійснюється на основі позитивних і негативних відповідей, оцінюваних в 2 бали, що частково збігаються із ключем (у формі «може бути»), оцінюваних в 1 бал, і відповідей «не знаю», оцінюваних в -1 бал.

З 50 пунктів 12 тверджень відносяться до допитливості, 12 - до уяви, 13 - до здатності йти на ризик, 13 тверджень - до фактору складності. Якщо всі відповіді

збігаються із ключем, то сумарний бал може дорівнювати 100, якщо не відмічені пункти «не знаю».

Якщо випробуваний дає всі відповіді у формі «може бути», то його оцінка може скласти 50 балів у випадку відсутності відповідей «не знаю». Кінцева кількісна оцінка того або іншого фактору визначається шляхом підсумовування всіх відповідей, що збігаються із ключем, і відповідей «може бути» (+1) і вирахування із цієї суми всіх відповідей «не знаю» (-1 бал). Чим вище оцінка людини, що відчуває позитивні почуття стосовно себе, тим більш вона є творчою особистістю: допитливою, з уявою, здатною піти на ризик і розібратися в складних проблемах, всі вищезгадані особистісні фактори тісно пов'язані із творчими здібностями.

Оцінки можуть бути отримані по кожному фактору тесту окремо, або- як сумарна оцінка. Оцінки за факторами та сумарна оцінка краще демонструють сильні (висока оцінка) та слабкі (низька оцінка) сторони дитини. Оцінка окремого фактору й сумарний «сирий» бал можуть бути згодом переведені в стандартні бали й відображені на індивідуальному профілі учня.

### Тест на креативність (творчість) Дж. Гілфорда

#### Тест «Інтерпретація зображень»

*Інструкція.* Вам пропонуються три зображення, які можна витлумачити (відповісти на запитання: що це таке?) найрізноманітнішим чином, зокрема і в гумористичній формі. На кожне зображення відводиться 3 хв часу. Ваше завдання полягає в тому, щоб поряд із кожним запропонованим зображенням написати якомога більше тлумачень, інтерпретацій (Рис. 1 – 3).



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

#### Найпоширеніші варіанти:

- малюнок 1 — кола на воді; мішень; кришка люка стічної системи; сомбреро згори; рулетка; сонячна система; орбіти електронів; вигляд всередині труби; піраміда згори; 2 — два отвори у каналізаційному люку; яблука на тарілці; окуляри;
- малюнок 3 — скакалка; гори; хвилі на воді; графік; спина Змія Горинича.

Під час підрахунку набраних балів за цим тестом враховуються загальна кількість назв за відведений час, їхня нестандартність. Так, щодо першого зображення, то за варіанти, аналогічні першим чотирьом з наведених вище, зараховується по 1 балу; за аналогічні наступним чотирьом — по 2 бали; за аналогічні останнім двом — по 3 бали за кожен.

Щодо другого запропонованого зображення, то за кожен вибір, аналогічний наведеним до цього завдання, тестований отримує по 2 бали. Щодо третього зображення, то за кожен варіант, аналогічний наведеним першим чотирьом, зараховується по 1 балу; за кожен вибір іншого значення — по 2 бали.

*Норми оцінювання творчої обдарованості за тестом:* високий — понад 32 бали; помірний — 22—32; відсутній — менш ніж 22.

### Тест «Творчі здібності»

Тест спрямований на визначення творчого потенціалу особистості.

*Інструкція.* Оцініть в балах (від 1 до 10), наскільки типовими для вас є такі характеристики вашої поведінки. Бали виставляються виходячи з наступного:

- 10 балів - ваша відповідність того, що сказано, дуже велика.
- 9-6 балів - відповідність значна.
- 5 балів - в даному сенсі ви десь на середньому рівні.
- 4-2 бали - по цій частині ваш рівень нижче середнього.
- 1 бал - це вам взагалі не властиво.

*Текст опитувальника*

1. Допитливі ви? Сумніваєтеся ви в очевидному? Чи турбує вас, що, як, чому, чому ні? Чи любите ви збирати відомості?

2. Спостережливі ви? Чи помічаєте ви зміни, що відбуваються навколо вас?

3. Чи сприймаєте ви чужі точки зору? Коли ви з кимось не згодні, чи здатні ви зрозуміти того, з ким не згодні? Чи можете ви поглянути на стару проблему по-новому?

4. Чи готові ви змінити точку зору? Відкрито ви новим ідеям? Якщо хтось робить доповнення до вашої ідеї або вносить до неї зміни, чи готові їх прийняти? Чи шукаєте ви нові ідеї, замість того щоб дотримуватися своїх старих?

5. чи вчитеся ви на своїх помилках? Чи можете ви усвідомити свою невдачу, при цьому не здаючись? Чи розумієте ви, що поки ви не здалися, не все втрачено?

6. Чи користуєтеся ви своєю уявою? Чи говорите ви собі: «А що буде, якщо...»?

7. Чи помічаєте ви риси подібності між речами, які, як здається, не мають нічого спільного? (Наприклад, що спільного між рослиною пустелі і наполегливою людиною?) Чи використовуєте ви речі новими способами (на кшталт склянки в якості вази для квітів)?

8. Чи вірите ви в себе? Приступаєте ви до справи з упевненістю, що впораєтесь? Чи вважаєте ви себе здатним знаходити рішення проблем?

9. Чи намагаєтеся ви утримуватися від того, щоб давати оцінки іншим людям, чужим ідеям, новим ситуацій? Чекаєте ви, поки не набереться достатньо відомостей, щоб прийти до певного висновку?

10. Чи схильні ви знаходити в будь-якій справі інтерес? Чи станете ви займатися тим, що з боку виглядає дурним? Чи вірите ви в себе досить для того, щоб бути підприємливим і йти на ризик? Чи пропонуєте ви рішення, які можуть бути відкинуті іншими, або зазвичай ви не підставляти?

Підрахуйте набрану вами суму балів і визначте свій показник творчого потенціалу:

### *Методика «Творча уява»*

*Мета:* визначити рівень уяви, ступінь її гнучкості чи ригідності. Необхідний матеріал: три аркуші паперу розміром  $\frac{1}{2}$  стандартного аркуша. В середині першого аркуша зображений контур круга діаметром 2,5 або 3 см. На другому – контур трикутника рівностороннього, довжина сторони – 2,5 см. На третьому аркуші – контур квадрата з довжиною сторони 2,5 см.

*Хід проведення:* дослідження проводиться в три етапи. На першому етапі досліджуваним дають наступну інструкцію: «Використовуючи контур геометричної фігури, намалюйте малюнок. Якість і зміст малюнка значення не має. По сигналу «Стій!» малювання закінчується». Експериментатор пропонує розпочати малювання та через 60 секунд говорить «Стоп!». Інструктаж проводиться три рази разом з повторенням послідовно кожного з трьох аркушів з контурами геометричних фігур. Спочатку – аркуш з контуром круга, потім – трикутника, на кінець – квадрата.

#### *Обробка результатів:*

##### 1) Рівні розвитку уяви:

I рівень – контур використовується як основна деталь малюнка, малюнок при цьому простий, без доповнень та представляє собою одну фігуру;

II рівень – контур використовується як основна деталь, але поруч можуть бути намальовані частини іншої фігурки;

III рівень - контур використовується як основна деталь, але сам малюнок це вже деякий сюжет, можуть бути доповнені деталі;

IV рівень – контур геометричної фігури продовжує бути основною деталлю, але малюнок являє собою складний сюжет з доповненням деталей;

V рівень – малюнок є складний сюжет, у якому контур геометричної фігури використаний як одна із деталей.

##### 2) *Ступінь гнучкості уяви* – кількість малюнків на один і той же сюжет:

- Висока – уява гнучка, якщо всі малюнки на різні сюжети, причому малюнок захвачує як внутрішню так і зовнішню частини контуру;
- Середня – уява зі слабкою фіксованістю образу, якщо два малюнки на один і той же сюжет;
- Низька – уява з сильною фіксованістю образів, якщо всі малюнки на один і той же сюжет;

*Ригідність уяви* - можна визначити по малюнках, які не виходять за контури геометричних фігур. У цьому випадку фіксація образу проходить відносно внутрішнього простору контуру.

3) *Ступінь стереотипності або оригінальності уяви* – зміст малюнків.

Типові малюнки:

- Контури круга – квітка, сонце, обличчя людини, заєць, циферблат, колесо; Контур трикутника – дім, дах, дорожній знак, людина з трикутною головою або з трикутним тулубом, піраміда, призма;
- Контур квадрата – людина (голова чи тулуб), робот, дім, вікно, геометрична фігура, телевізор, книга, куб.
- Високий ступінь стереотипності – всі малюнки на типовий сюжет;  
Середній ступінь стереотипності – два малюнки на типовий сюжет;  
Низький ступінь стереотипності – якщо один малюнок на типовий сюжет, а інші на нетипові сюжети;

Творча уява – всі малюнки індивідуальні та нетипові.

### Методика Вартега «Кола»

*Мета роботи:* вивчення індивідуальних особливостей невербальних компонентів творчої уяви.

*Експериментальний матеріал:* бланк з 20 колами (діаметр кожного - 3 см); секундомір.

*Опис методики:* пропонується бланк з колами, завдання - намалювати як можна більше предметів або явищ, використовуючи кола як основу.

*Інструкція:* На бланку намальовано 20 кіл. Ваше завдання полягає в тому, щоб намалювати якомога більше предметів або явищ, використовуючи кола як основу. Малювати можна як зовні, так і всередині кола, використовувати одне, два і більше кіл для одного малюнка. Під кожним колом підпишіть, що намальовано. Малюйте зліва направо. На виконання завдання дається 5 хвилин. Не забувайте, що результати Вашої роботи будуть оцінюватися за ступенем оригінальності малюнків".

#### *Обробка результатів.*

Для обробки результатів тесту використовуються три показники: швидкість, гнучкість і оригінальність творчої уяви.

Для визначення швидкості підраховується загальна кількість малюнків.

Для визначення гнучкості малюнки групуються наступним чином:

- а) малюнки, що зображають природу, ті предмети, речі, явища, які існують без втручання людини («Природа»);
- б) предмети, які людина виготовляє і використовує в господарстві, тобто предмети побуту, домогосподарства («Побут»);
- в) предмети, що використовуються в науково-технічній діяльності («Наука і техніка»);
- г) предмети, що використовуються у спортивних заняттях («Спорт»);
- д) предмети, які не мають практичної цінності, використовуються як прикраси (сюди ж відносяться малюнки, які неможливо ідентифікувати).

Усі малюнки розподіляються за групами, підраховується кількість переходів між групами. Це і є показником гнучкості образного мислення та уяви. Аналіз малюнків з тематики дає уявлення про насиченість пам'яті образами та поняттями з тих чи інших областей, а також про ступінь легкості актуалізації різних образів.

Оригінальними можна вважати лише ті малюнки, які зустрічаються в групі 1 - 2 рази. Оригінальні малюнки можна розділити на 3 групи:



а) втілюють образи, які рідко зустрічаються та нечасто згадуються, предметів і явищ (морської їжак, виверження вулкана, щит римського воїна, сліди снігової людини);

б) неіснуючі предмети і явища (житловий будинок на іншій планеті);

в) не актуальні поняття, образи, зорові уявлення (ядра атомів, мікроб під мікроскопом).

Якісний аналіз дозволяє диференціювати всі оригінальні малюнки на декілька груп:

1) за мірою самостійності:

- репродуктивні, які передають існуючі, відомі образи:

- конструктивні (творчі), які передають незвичні або неіснуючі образи;

2) за ступенем узагальненості:

- конкретні малюнки, що зображають предмети;

- узагальнюючий ряд зорових уявлень і образів, які є символом якогось абстрактного поняття (граніт науки, колесо історії, злість, смерть, сум);

3) за мірою емоційності:

- нейтральні (фонтан, Ейфелева вежа);

- емоційно зафарбовані, гумористичні («Я дарую вам сонце», «Автобус у годину «підк»»).

*Інтерпретація результатів.*

*Конкретні* малюнки говорять, певною мірою, про багатство образів пам'яті, рівень сформованості вміння швидко актуалізувати у короткочасній пам'яті образи предметів та явищ, які нечасто зустрічаються.

*Узагальнюючі* малюнки є результатом оперування більш складними образами, які синтезують дані чуттєвого та абстрактного відображення дійсності.

*Конструктивні* (творчі) малюнки є результатом роботи фантазії, уяви. Саме ці малюнки можна вважати проявом оригінальності як якості мислення, творчої активності у процесі виконання завдання.

**Висновок:** на основі якісної інтерпретації малюнків можна зробити висновок про рівень розвитку та характер творчої уяви.

**Діагностика рівня сформованості математичної компетентності в  
майбутніх учителів початкової школи**

Текст діагностичної роботи на 1 курсі:

**Початковий рівень.**

1. Виконайте дії та знайдіть 35% від результату:

$$(8 - 4,75) \cdot 1\frac{3}{13} - (3,45 - 2,73) : 0,24 \cdot 0,5$$

2. Розв'яжіть систему нерівностей:

$$\begin{cases} 5 - 3x > 15 + 2x, \\ 3 + 7x \leq 4x \end{cases}$$

**Середній рівень.**

3. Спростіть вираз  $\left(\frac{\sqrt{b}+7}{\sqrt{b}-7} - \frac{28\sqrt{b}}{b-49}\right) : \frac{\sqrt{b}-7}{b+7\sqrt{b}}$

4. Площа ромба дорівнює  $120 \text{ см}^2$ , а його діагоналі відносяться як  $5 : 12$ .  
Знайти периметр ромба.

**Високий рівень.**

5. Побудуйте графік функції  $y = x^2 - 4x - 5$ . Користуючись графіком знайдіть:

- 1) область визначення та множину значень функції;
- 2) найменше значення функції;
- 2) множину розв'язків нерівності  $x^2 - 4x - 5 > 0$ ;
- 3) проміжок, на якому функція  $y = x^2 - 4x - 5$  зростає.

6. Є два сплави міді й цинку. Перший сплав містить 9%, а другий – 30% цинку. Скільки треба взяти кілограмів першого сплаву й скільки кілограмів другого, щоб одержати сплав масою 300 кг, що містить 23% цинку.

**Результати  
діагностики сформованості математичної компетентності майбутніх  
учителів початкової школи в експериментальній групі на 1 курсі**

Таблиця 3

	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5	Задача 6
Виконано, студентів	19	8	5	9	3	0
Відсоток	33%	14%	9%	16%	5%	0%

Таблиця 4

Рівень засвоєння математичних знань	Кількість студентів	%	Якість знань	Середній бал
	58			
Високий рівень	3	5,2%	44,8 %	4,4
Достатній рівень	9	15,5%		
Середній рівень	14	24,1 %		
Початковий рівень	18	31,1 %		
Розв'язання не відповідає жодному з наведених вище критеріїв	14	24,1 %		

**Діагностика рівня сформованості математичної компетентності в  
майбутніх учителів початкової школи**

Текст контрольної роботи з математики на 4 курсі:

**Початковий рівень.**

1. Виконайте дії та знайдіть 35% від результату:

$$(8 - 4,75) \cdot 1 \frac{3}{13} - (3,45 - 2,73) : 0,24 \cdot 0,5$$

2. Великий квадрат розрізали на однакові маленькі квадратики. Потім перелічили усі маленькі квадратики, які дотикаються до контуру великого квадрату. Їх виявилось 44. На скільки маленьких квадратиків було розрізано великий квадрат? Розв'язати задачу двома способами.

**Середній рівень.**

3. Найменше спільне кратне двох чисел, які не діляться одне на одне, дорівнює 630, а їх найбільший спільний дільник дорівнює 18. Знайти ці числа.

4. У таборі відпочинку 70 дітей. З них 27 займаються у драматичному гуртку, 32 співають у хорі, 22 захоплюються спортом. У драматичному гуртку 10 дітей з хору, у хорі 6 спортсменів, у драматичному гуртку 8 спортсменів, 3 спортсмени відвідують і гурток і хор. Скільки дітей не співають у хорі, не захоплюються спортом і не відвідують драматичний гурток?

**Високий рівень.**

5. Доведіть, що із 52 різних натуральних чисел, що не перевищують 100 завжди можна вибрати два, одне з яких на три більше іншого.

6. У коморі було декілька голівок сиру. Вночі прокралися миші і з'їли 33 голівки сиру, причому усі їли порівну. Від обжерливості у деяких мишей розболілися животи, і на наступний день в комору з'явилися лише 13. Вони доїли увесь сир, але кожна миша з'їла втричі менше, ніж напередодні. Скільки голівок сиру було спочатку?

**Результати**  
**діагностики сформованості математичної компетентності майбутніх**  
**учителів початкової школи в експериментальній групі на 4 курсі**

Таблиця 5

	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5	Задача 6
Виконано, студентів	24	10	7	12	15	9
Відсотки	46%	17%	12%	23%	54%	16%

Таблиця 6

Рівень засвоєння математичних знань	Кількість студентів 52	%	Якість знань	Середній бал
Високий рівень	9	17,3%	56,2 %	3,8
Достатній рівень	16	30,8%		
Середній рівень	11	21,1 %		
Початковий рівень	13	25 %		
Розв'язання не відповідає жодному з наведених вище критеріїв	3	5,8 %		

**Анкета**

*для діагностики мотивації щодо навчання математики*

*(відкриті питання)*

1. «Які Ваші інтереси, як майбутніх учителів початкової школи?»

читати художню літературу;

- a) спілкуватись з дітьми;
- b) виготовляти вироби власними руками;
- c) математичні знання та вміння;
- d) грамотно висловлювати свої думки;
- e) малювати.

2. «Які вміння потрібно розвинути вчителю початкової школи в учнів?»

- a) вміння логічно мислити;
- b) вміння письмово і усно висловлювати власні думки українською мовою;
- c) вміння спілкуватись іноземною мовою;
- d) математичні знання та вміння;
- e) вміння працювати з інформацією;
- f) вміння працювати в команді на результат;
- g) вміння висловлювати ідеї; вміння розуміти твори мистецтва;
- h) вміння розумно та раціонально користуватись природними ресурсами;
- i) вміння дотримуватись здорового способу життя.

### Приклади професійно-зорієнтованих задач

- У біології: У карооких батьків є четверо дітей, з яких двоє блакитнооких мають I і IV групи крові, а двоє карооких – II і III. Карий колір очей домінує над блакитним і визначається аутосомним геном. Яка ймовірність народження наступної блакитноокої дитини з I групою крові?
- У екології : Дуб вбирає 85 л води щодня, осика – 462 л за тиждень, а береза – 1800 л за 30 днів. Розмістити назви цих дерев у порядку збільшення кількості води, яку вони вбирають за один день.
- У сільському господарстві: Визначити норму висівання насіння пшениці, коли відомо, що на 1 га має рости 6 мільйонів рослин, а при визначенні господарської придатності насіння з'ясувалось, що маса 1000 зернин 40 г, чистота насіння 97 %, а схожість 93%.
- У медицині: Дворічній дитині, вагою 14 кг, з діагнозом спазмофілія призначено введення 10% розчину глюконату кальцію. Яку разову дозу (в мл) треба ввести, якщо виходити із розрахунку 0,2 мл на один кг маси? Скільком мг сухої речовини відповідає ця кількість розчину?
- У будівництві: Ви отримали замовлення на будівництво басейну з квадратним дном. Визначити розміри басейну, щоб на облицювання стін і дна пішла мінімальна кількість плитки. Об'єм басейну – 128 куб.м.
- У спорті: Два лижних загони йшли з однаковою швидкістю; один пройшов 112 км, другий – 96 км. Скільки часу йшов кожний загін, якщо їх швидкість була найбільша з усіх можливих швидкостей, що виражаються числом цілих кілометрів за годину?
- У швейній діяльності: Скільки квадратних метрів потрібно для пошиву капелюха карнавального костюма? Для обчислення обрати розміри: розмір капелюха — 54 см; висота капелюха - 20 см; значення  $\pi$  взяти за 3.
- У кондитерській діяльності: Морозиво «Лакомка» має форму циліндра, радіус якого 2 см, а висота 10 см. Скільки потрібно матеріалу, щоб обгорнути одне морозиво, якщо на шов іде 5% матеріалу?
- У економіці: У день народження школяреві подарували 500 грн. Він знав, що банк А пропонує 20%-ві внески з нарахуванням складних відсотків, а банк Б — 25 % річних по простих відсотках. У який банк потрібно покласти гроші та скільки він зможе одержати там через  $n$  'ять років?

**Використання прикладних задач при вивченні теми****«Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл»**

- *Власник кафе купив оптом 22 пакети соку (об'єм кожного – 1,5 л). Скільки відсотків прибутку він отримав від продажу цього соку склянками, які мають форму зрізаних конусів з діаметрами основ 4 см і 6,5 см та висотою – 13 см (сік недоливають до краю, приблизно, на 1см), якщо він заплатив за весь сік 85 гривень 80 копійок, а продавав склянку по 1 гривні?*
- *Вафельний ріжок вміщує близько 170 см<sup>3</sup> морозива. Відомо, що висота ріжка дорівнює 7 см, діаметр зверху в 1,2 рази більший від діаметра дна. Скільки (у метрах квадратних) вафель потрібно для виготовлення 100 таких ріжків?*
- *Прямокутну кімнату довжиною 5,6 м, шириною 3 м і висотою 2,5 м обклеєно шпалерами. У кімнаті є одне вікно шириною 2,3 м і висотою 1,3 м та двоє дверей шириною 1,1 м і висотою 2,1м. Скільки використано рулонів шпалер, якщо довжина кожного рулону 10 м і ширина 53 см? Відповідь. 7 рулонів.*
- *Потрібно побілити стелю та стіни у кімнаті, яка має розміри 7 м х х 3,5 м х 3 м. У кімнаті є двоє дверей висотою 2,7 м та шириною 1,1м. Скільки коштуватиме робота, якщо побілка 1 м<sup>2</sup> коштує 4 грн? Відповідь. 330 грн.*
- *Бокал у вигляді конуса до країв наповнено соком. Петро хоче поділитися із Василем цим соком. Він перелив у інший, такий же бокал сік так, що у першому бокалі соку залишилось, приблизно, три четверті від попередньої висоти соку в бокалі. В якому бокалі більше соку? Відповідь обґрунтуйте.*
- *У ящик висотою 20 см і площею основи 720 см<sup>2</sup> потрібно запакувати морозиво. Скільки пачок морозива у формі прямокутного паралелепіпеда можна помістити у цю коробку, якщо розміри пачки морозива 4 см х 6 см х 10 см? Визначити вартість такого ящика з морозивом, якщо вартість однієї пачки становить 1,25 грн.*



**Перевірка рівня сформованості математичної компетентності майбутніх учителів за використання викладачами прийомів ефективного застосування набутих математичних знань та вмінь**

*Текст контрольної роботи*

1. Скільки приблизно цеглин потрібно для будівництва 18 стовпів висотою 4 м з перерізом у вигляді квадрата зі стороною 7 дм? Розмір цеглини 1 дм x 1,5 дм x 3 дм. Втрати становлять 5 %.
2. В урні 90 номерів, написаних на папері. Кожний
3. , хто бере участь у лотереї, платить 1 гривню і дістає з урни 5 номерів. Перед вийманням він оголошує 3 задуманих номери. Якщо серед п'яти витягнутих номерів буде 3 задуманих, то учасник лотереї виграє 5000 гривень. Цю лотерею заборонили, бо її організатори могли швидко розбагатіти. Чому?
4. Юрій, Марія і Петро їздять на велосипедах різних розмірів. У таблиці 1 вказані відстані, які проїжджають їх велосипеди при різному числі повних обертів коліс.

Таблиця 1

	Пройдена відстань (в см)					
	1 оберт	2 оберта	3 оберта	4 оберта	5 обертів	6 обертів
Петро	96	192	288	384	480	...
Марія	160	320	480	640	800	...
Юрій	190	380	570	760	950	...

*Запитання 1:* Петро прокатав вперед свій велосипед так, що при цьому колеса зробили три повних оберти. Якщо Юра зробить те ж саме зі своїм велосипедом, то наскільки далі проїде вперед його велосипед, ніж у Петра? Відповідь вкажіть в сантиметрах.

*Запитання 2.* Скільки повних обертів повинні зробити колеса велосипеда Марії, щоб проїхати 1280 см?

*Запитання 3.* Довжина круга покриття колеса велосипеда Петра дорівнює 96 см або 0,96 м. У його велосипеда три швидкості, які встановлюються за

допомогою нижньої, середньої і верхньої передач. У цього велосипеда наступні передавальні співвідношення: нижнє 3: 1 середнє 6: 5 верхнє 1: 2. Скільки разів треба Петру повернути педалі, щоб проїхати 960 м на середній передачі?

5. Для двох кубів зробили розгортки та перемішали їх (Рис. 2.2.6). Знайдіть розгортки кожного з кубів.

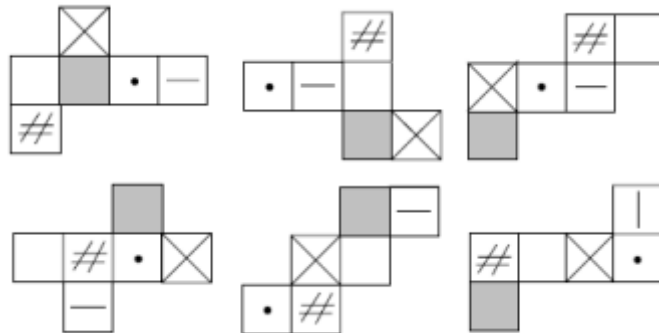


Рис. 2.2.6

6. На полі пшениці після приземлення космічного корабля залишився слід, який нагадує фігуру, обмежену лініями  $y = x^2 - 4$  та  $y = 4 - x^2$ . Необхідно визначити збитки, завдані агрокомплексу «Нива», якщо за  $1\text{ м}^2$  отримують в середньому 4 кг пшениці, яка коштує 30 грн /кг.

**Перевірка рівня сформованості математичної компетентності майбутніх  
учителів на 4 курсі  
Контрольна робота**

1. Розв'язати рівняння на основі залежності між компонентами і результатами арифметичних дій:

$$\left( \frac{(x+2)}{3} \cdot 81 - 3530 \right) \cdot 21 - 700 = 14$$

2. Розв'язати задачу: З 380 м шерстяної тканини пошили 45 чоловічих, 50 жіночих і 75 дитячих костюми. На жіночий костюм витрачали на 20 см менше, ніж на чоловічий, але у два рази більше, ніж на дитячий. Скільки тканини витрачали на дитячий костюм?

3. Обчислити різними способами і теоретично обґрунтувати, вказати раціональний спосіб обчислення:

1)  $(357 \cdot 77) \div 11$ ;

2)  $(13859 - 562) + 141$ .

4. На множині  $X = \{1, 2, 4, 8\}$  задано відношення  $R$ : «число  $x$  кратне  $y$ »

- побудуйте граф і графік цього відношення;

- вказати вид і властивості цього відношення;

- задайте відношення обернене данному.

5. Зобразити на координатній площині елементи декартового добутку множини  $X \times Y$ .

1)  $X = \{x | x \in Z, 0 < x < 3\}, Y = \{y | y \in N, -3 < y \leq 2\}$

2)  $X = \{x | x \in R, -2 \leq x \leq 4\}, Y = R$ .

6. Дано множини  $A = \{x | x \in R, 0 \leq x < 6\}, B = \{x | x \in R, 2 < x \leq 8\},$

$$C = \{x | x \in R, 4 \leq x \leq 7\},$$

Знайдіть: а)  $A \setminus (B \cap C),$

б)  $(A \cap B) \cup C.$

**Зміст монографії «Математика у творчості. Творчість у математиці»  
написана для вчителів та майбутніх учителів, які навчатимуть математики в  
початковій, основній чи старшій**

<b>ЗМІСТ</b> .....	5
<b>ПЕРЕДМОВА</b> .....	9
<b>РОЗДІЛ 1. ПСИХОЛОГІЯ ТВОРЧОСТІ</b> .....	9
<b>1.1.</b> Творчість як механізм розвитку .....	9
<b>1.2.</b> Особливості творчого мислення та його розвиток у процесі занять з математики .....	15
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕМАТИКА У ТВОРЧОСТІ</b> .....	21
<b>2.1.</b> Вислови відомих людей .....	21
<b>2.2.</b> Математика та мистецтво.....	21
<b>2.2.1.</b> Математика та література .....	30
<b>2.2.2.</b> Математика та живопис .....	38
<b>2.2.3.</b> Математика та музика.....	40
<b>2.2.4.</b> Математика та архітектура.....	44
<b>2.3.</b> Математика та професійна творча діяльність людини .....	48
<b>2.3.1.</b> Математика та авто обслуговування .....	50
<b>2.3.2.</b> Математика та біологія .....	50
<b>2.3.3.</b> Математика та будівництво .....	52
<b>2.3.4.</b> Математика та екологія .....	53
<b>2.3.5.</b> Математика та економіка .....	56
<b>2.3.6.</b> Математика та епідеміологія .....	58
<b>2.3.7.</b> Математика та залізничний транспорт .....	58
<b>2.3.8.</b> Математика та захист від стихій .....	59
<b>2.3.9.</b> Математика та інженерія .....	60
<b>2.3.10.</b> Математика та картографія і геодезія .....	62
<b>2.3.11.</b> Математика та кондитерська діяльність .....	63

	293
2.3.12. Математика та медицина .....	64
2.3.13. Математика та морська справа .....	67
2.3.14. Математика та програмування .....	69
2.3.15. Математика та психологія .....	71
2.3.16. Математика та сільське господарство .....	74
2.3.17. Математика та спорт .....	76
2.3.18. Математика та хімія .....	79
2.3.19. Математика та швейна діяльність .....	80
<b>РОЗДІЛ 3. ТВОРЧІСТЬ У МАТЕМАТИЦІ .....</b>	<b>82</b>
3.1. Вислови відомих людей .....	82
3.2. Видатні математики та їх наукова творчість .....	82
3.2.1. Видатні математики періоду елементарної математики .....	89
3.2.2. Видатні математики періоду дослідження змінних величин .....	97
3.2.3. Видатні математики періоду сучаної математики .....	104
3.3. Видатні математики України .....	114
3.4. Творчість у розв'язанні математичних задач .....	126
3.5. Створення творчого середовища у процесі навчання математики .....	143
3.6. Діагностика розвитку творчого мислення у процесі навчання математики .....	157
<b>РОЗДІЛ 4. ПРЕЗЕНТАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗА ТЕМАТИКОЮ ТВОРЧОСТІ .....</b>	<b>221</b>
4.1. Анотація книг .....	221
4.2. Анотація дисертацій .....	231
4.3. Анотація статей .....	240
Список використаних джерел.....	264

Посібник за вказаним змістом опубліковано:

**Матяш О. І., Тереп А. В.** Математика у творчості. Творчість у математиці: монографія / О. І. Матяш, А. В. Тереп. – Вінниця, ТОВ «ТВОРИ», 2018. – 283 с.

**Зміст метод-розробки «Самоосвіта вчителя початкової школи  
як складова процесу розвитку математичної компетентності»**

<b>Вступ</b> .....	4
1. Вислови видатних людей про самоосвіту.....	7
2. Самоосвіта з математики як багато планове явище - безперервний процес математичного саморозвитку та самовдосконалення вчителя початкової школи.....	10
3. Принципи самоосвітньої діяльності вчителя та технологія організації самоосвіти з математики.....	16
4. План самоосвіти вчителя з математики.....	21
5. Застосування комп'ютерної техніки в процесі самоосвіти вчителя початкової школи з математики .....	27
6. Методичні рекомендації вчителю початкової школи щодо здійснення самоосвітньої діяльності з підвищення математичної компетентності.....	31
<b>Список використаних джерел</b> .....	34

Посібник за вказаним змістом опубліковано:

**Терепа А. В.** Самоосвіта вчителя початкової школи як складова процесу розвитку математичної компетентності / А. В. Терепа. – Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. – 36 с.

### МІСЦЕ І РОЛЬ ЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ

Логічні задачі в педагогічних коледжах вивчаються в основі початкового курсу математики, але не більше 4 академічних годин. Аналіз підручників з математики 1-4 класів показав, що їх автори підійшли до розгляду логічних задач по-різному. Досить широко у всіх підручниках з математики присутні у великій кількості текстові задачі та «задачі від мудрої сови». Також логічні задачі містяться в рубриках «додаткові завдання», «завдання підвищеної складності» (Математика 3 клас. М. В. Богданович, Г. П. Лишенко). Окремі автори підручників з математики використовують для вивчення логічних задач банк математичних цікавинок та групову роботу (Математика з клас. Ф. М. Рівкінд, Л. В. Оляницька). Автори С. О. Скворцова, О. В. Онопрієнко (Математика 1 клас) використовують логічні задачі під рубриками «попрацюй із кісточками доміно», «проведи дослідження». Всі підручники спрямовані на розвиток логічного мислення учнів, вміння аналізувати та робити висновки. Але якісне оволодіння учнями умінням їх розв'язувати значно залежить від математичної компетентності вчителя та здатності розв'язувати дані задачі.

Метою спецкурсу «Розв'язування логічних задач» є поглиблення знань і вмінь студентів з обраної теми і як наслідок підвищення їх мотивації у навчанні учнів математики. Завданнями даного спецкурсу з розширення математичних знань студентів та підвищення їх мотивації до навчання учнів математики мають стати: уміння розвивати логічне мислення та інтуїцію в учнів початкової школи; уміння розвивати прийоми розумової діяльності в учнів у процесі навчання математики; уміння попереджати типові помилки учнів в процесі розв'язування текстових задач; уміння організовувати розв'язання текстової задачі кількома способами та знаходити раціональний спосіб розв'язання; уміння конструювати логічні задачі; уміння здійснювати підготовку учнів до розв'язування олімпіадних задач. Вважаємо, що на заняттях спецкурсу з математики слід враховувати майбутні інтереси математичної діяльності вчителя в початковій школі, зокрема:

- приклади, які використовує викладач мають відображати сучасний стан та актуальні проблеми процесу навчання математики в початковій школі;
- важливо враховувати інтеграційні зв'язки математики, з іншими предметами початкової школи у математичній підготовці вчителя;
- крім теоретичної складової формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкової школи доцільно на заняттях дбати і про логічний розвиток його математичної підготовки;
- завдання викладача не стільки повідомити майбутнім учителям початкової школи про різні види логічних задач та математичних новинок, скільки збудити їх бажання до навчання математики, та подальшого самостійного пошуку цікавих фактів з математики;
- процес розв'язування логічних задач має організовуватись таким чином, щоб не лише впливати на підвищення математичної грамотності студента, а й сприяти формуванню та підвищенню його мотивації та інтересів стосовно навчання учнів математики.

Мета спеціального курсу: інтелектуальний розвиток студентів, формування в них послідовного пошукового логічного мислення, просторової уяви, здатності до самостійного опрацювання й аналізу нестандартної інформації, моделювання розв'язання нестандартних задач, розвиток таких рис особистості, як винахідливість, кмітливість, зосередженість, підвищення рівня мотивації до навчання математики. Програма спецкурсу з математики складається з таких розділів: «Математика майже без обчислень», «Розв'язування задач з теорії ймовірностей», «Круги Ейлера», «Задачі на практичне застосування», «Принцип Діріхле», «Розв'язування логічних задач», «Розв'язування задач з параметрами», «Графи та їхнє використання». На першому курсі навчання акцент потрібно зробити на розвиток у студентів зацікавленості до навчання математики за допомогою вивчення розгляду задач практичного спрямування, задач з теорії ймовірностей. Опрацювання пропонованих тем сприяє окрім зацікавлення математикою ще й формуванню в студентів просторової уяви, здатності до аналізу й послідовного мислення, пошукової активності, спонукає студентів до подальшого навчання математики. Наприкінці кожної теми виділено 1 годину для тематичної атестації, яку пропонується проводити в цікавій формі: захист творчих робіт, змагання, конкурси, вікторини, майстер-класи.

Оскільки спецкурс має розширити і поглибити знання студентів з основ початкового курсу математики, то, оволодівши основними прийомами розв'язання логічних задач, майбутній учитель зможе якісно працювати зі здібними учнями і готувати їх до олімпіад з математики.

### РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

(усього 1 год. на тиждень, всього 35 годин, 1-й семестр – 16 годин, 2-й семестр – 19 годин)

№ п.п.	Тема	Кіл-ть годин
1.	Вступ. Математика без обчислень	2
2.	Розв'язування задач з теорії ймовірностей	4
3.	Задачі на практичне застосування	6
4.	Круги Ейлера і математика	4
5.	Розв'язування логічних задач	6
6.	Принцип Діріхле	4
7.	Графи та їхнє використання	4
8.	Розв'язування задач з параметрами	4
9.	Повторення, систематизація та узагальнення вивченого	1

Запропонована програма є орієнтовною. Викладач може самостійно добирати теми та розподіляти їх погодинне навантаження залежно від їх актуальності та виділеного часу на вивчення курсу. Навчальні заняття курсу передбачають використання різних форм і методів навчання, підвищення кількості годин на самостійну роботу студентів. Основне завдання таких занять полягає в тому, щоб ознайомити студентів з деякими загальними математичними ідеями, навчити логічно мислити, зацікавити вивченням математики на основі розгляду різних логічних задач, розвинути нестандартне мислення.